

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-70514

(P2003-70514A)

(43) 公開日 平成15年3月11日 (2003.3.11)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

A 4 5 B 9/04

A 4 5 B 9/04

Z 3 B 1 0 4

3/00

3/00

B 5 H 1 8 0

G 0 8 G 1/005

G 0 8 G 1/005

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2001-263384(P2001-263384)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(72) 発明者 田中 茂

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 錦江 武彦 (外6名)

Pターム(参考) 3B104 AA01 BA02

5H180 AA22 BB06 CC04 CC11 CC12

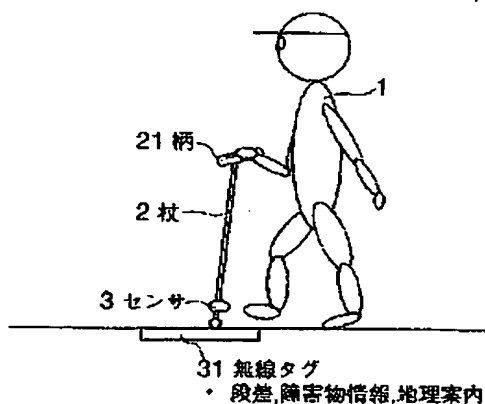
CC17 CC23 GG04 GG09

(54) 【発明の名称】 ヒューマンナビ杖およびヒューマンナビ・システム

(57) 【要約】

【課題】初めての道でも安心して容易に歩けるように歩行支援を行なうこと。

【解決手段】杖2の先端部付近に取り付けられ、物理的検出信号を検出して出力するセンサ3と、センサ3からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段5,51とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して信号を出力するセンサと、前記センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項2】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、前記センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項3】 前記請求項2に記載のヒューマンナビ杖において、

前記センサからの出力信号に応じて、前記振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしたことを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項4】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、前記センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項5】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、および前記センサからの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、前記杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、

前記受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ・システム、

【請求項6】 柄または杖の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、前記障害物センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項7】 柄または杖の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、前記障害物センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項8】 柄または杖の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、前記障害物センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項9】 柄または杖の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサ、および前記障害物センサからの出力信号を無線で送信する送信手段

(2)

特開2003-70514

2

を有する杖と、

前記杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、

前記受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ・システム、

【請求項10】 柄または杖の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、

10 前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、

前記画像処理手段からの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項11】 前記請求項10に記載のヒューマンナビ杖において、

前記画像処理手段からの出力信号に応じて、前記振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしたことを特徴とするヒューマンナビ杖、

20 【請求項12】 柄または杖の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、

前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、

前記画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項13】 柄または杖の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、

30 前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、

前記画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖、

【請求項14】 柄または杖の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段、前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段、および前記画像処理手段からの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、

40 前記杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、

前記受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ・システム、

【請求項15】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、

前記センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、

50 柄または杖の部分に取り付けられ、障害物を検知して信

(3)

特開2003-70514

3

4

号を出力する障害物センサと、
前記障害物センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項16】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的
的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも
1つの振動手段を有する柄と、
柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信
号を出力する障害物センサと、
前記障害物センサからの出力信号に応じて音または音声
信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項17】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信
号を出力する障害物センサと、
前記センサまたは前記障害物センサからの出力信号に応
じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項18】 杖の先端部付近に取り付けられた、物
理的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信
号を出力する障害物センサと、
前記センサまたは前記障害物センサからの出力信号に応
じて音または音声信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項19】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサ、柄または棒の部分に
取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物
センサ、および前記センサおよび前記障害物センサから
の出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、
前記杖の送信手段からの無線信号を受信する受信手段
と、
前記受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号
を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ・システ
ム。
【請求項20】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて音または音声信号を
発生する手段と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
出力する手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて振動する少な
くとも1つの振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項21】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理

的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて振動する振動手段を
有する柄と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
出力する画像処理手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声
信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項22】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
出力する画像処理手段と、
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応
じて振動する少なくとも一つの振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項23】 前記請求項20乃至請求項22のいづ
れか1項に記載のヒューマンナビ杖において、
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応
じて前記振動手段の振動周波数または振動振幅を変化さ
せるようにしたことを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項24】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
出力する画像処理手段と、
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応
じて音または音声信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項25】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて音または音声信号を
発生する手段と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
出力する画像処理手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて振動する複数
の振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項26】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理
的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて振動する複数の振動
手段を有する柄と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮
像手段と、

5
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項27】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応じて振動する複数の振動手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項28】 前記請求項25乃至請求項27のいずれか1項に記載のヒューマンナビ杖において、
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応じて、前記複数の振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしたことを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項29】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項30】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、
前記センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄と、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、
前記画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項31】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、
柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、
前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、

(4) 特開2003-70514
6
前記センサまたは前記画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項32】 杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段、前記撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段、および前記センサおよび前記画像処理手段からの出力信号を無線で送信する送信手段とを有する杖と、
前記杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、
前記受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、
を備えて成ることを特徴とするヒューマンナビ・システム。
【請求項33】 前記請求項1乃至請求項4、請求項6乃至請求項8、請求項10乃至請求項13、請求項15乃至請求項18、請求項20乃至請求項31のいずれか1項に記載のヒューマンナビ杖において、
前記物理的信号としては、光、磁気あるいは電気的信号のいずれかの信号であることを特徴とするヒューマンナビ杖。
【請求項34】 前記請求項5、請求項9、請求項14、請求項19、請求項32のいずれか1項に記載のヒューマンナビ・システムにおいて、
前記物理的信号としては、光、磁気あるいは電気的信号のいずれかの信号であることを特徴とするヒューマンナビ・システム。
【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、例えば高齢者や弱者等の歩行をサポートするものに係り、特に情報通信技術を利用したヒューマンナビゲーション杖（以下、ヒューマンナビ杖と称する）、およびヒューマンナビゲーション・システム（以下、ヒューマンナビ・システムと称する）に関するものである。
【0002】
【従来の技術】従来から、例えば高齢者や弱者等の歩行をサポートする目的で、杖が多く用いられてきている。
【0003】特に、高齢者にとっては、歩行の際、杖は身体を支えるための重要な補助具となる。
【0004】また、弱者にとっては、杖は歩行時の道路や障害物等を認識するための手段となる。
【0005】そして、歩行者は、歩道の段差とか、障害物等を杖で触り、伝わってくる感触を手で認識する。
【0006】さらに最近では、ある決められたパターンの凹凸を有する板を、歩道や駅のプラットフォーム等に並

7

べて教いて、弱視者の歩行をサポートするようにしている。

【0007】そして、歩行者は、この凹凸パターンを杖で触れることにより、道路や橋断歩道等の認識をすることができる。

【0008】しかしながら、従来の杖は、基本的に動かない物を認識するものであり、少し距離が離れたものや、近づいて来るもの、自分の道路を横切るもの等を認識する場合には無力である。

【0009】また、高齢者の場合、歩行中に物忘れ症状が出て、自分の現在位置はどこなのか分からなくなり、迷子になってしまうこともある。

【0010】特に、初めて通る道は、高齢者や弱視者にとって単独で歩くには、大きな不安が付きまとう等の問題がある。

【0011】また、弱視者や盲人のために盲導犬がある。よく訓練された盲導犬は、段差や交差点あるいは他の障害物等を忠実に主人に教え、他の人への迷惑もかけないので、一緒に電車へ乗り込むこともできるようになってきている。

【0012】しかしながら、盲導犬を必要としている人の数に対して、盲導犬の数が少なく、盲導犬の訓練には時間や人手がかかる。

【0013】また、生き物であるので、食草や排泄等の世話がいり、寿命がくれば死んでしまう等の問題がある。

【0014】一方では、情報通信化が進み、携帯電話やPHS通信、およびカーナビゲーション（カーナビ）等が普及してきている。

【0015】特に、最近では、地上局から無線で名所案内等が流され、これを歩行者が移動形受信機で聞くこともできるようになってきている。

【0016】しかしながら、高齢者や弱視者等にとって、移動形受信機を持ち歩くことは負担であり、また移動形受信機を持っていても操作が複雑で、必要な情報を必要な時に得ることが難しい等の問題がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、高齢者や弱視者等にとって、杖は便利ではあるが、遠くのものや動くものを認識することができない等の問題があり、また盲導犬は数が不足してなかなか手に入らないという問題がある。

【0018】さらに、情報化が進む中で、機器の取り扱いが複雑となり、高齢者や弱視者等にとって必ずしも便利でない等の問題点がある。

【0019】本発明の目的は、高齢者や弱視者等が普段使っている杖にセンサ技術と情報通信技術を盛り入れて使い易くし、かつ歩行時の障害物や地理情報をより正確に伝え、初めての道でも安心して容易に歩けるように歩行支援を行なうことが可能なヒューマンナビ杖およびヒ

(5)

特開2003-70514

8

ューマンナビ・システムを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0021】従って、請求項1に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等のポイント情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、歩行者に伝える。これにより、高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことができる。

【0022】また、請求項2に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

【0023】従って、請求項2に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差や障害物等のポイント情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差や障害物等のポイント情報を読み取る。そして、センサからの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、振動手段は1つでもよいが、複数の振動手段を使うことにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。また、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

【0024】さらに、請求項3に対応する発明のヒューマンナビ杖は、上記請求項2に対応する発明のヒューマンナビ杖において、センサからの出力信号に応じて、振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしている。

【0025】従って、請求項3に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、少なくとも1つの振動手段の振動周波数や振幅を、センサから送られてくる情報の内容に応じて変えることにより、障害物等のポイント情報を、手や指の感覚を介してより一層高度に判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

50

【0026】また、請求項4に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄とを備えている。

【0027】従って、請求項4に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差や障害物等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差や障害物等の情報を読み取る。そして、センサからの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、人間の手または指に伝える。この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

【0028】さらに、請求項5に対応する発明のヒューマンナビシステムは、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、およびセンサからの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0029】従って、請求項5に対応する発明のヒューマンナビシステムにおいては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、センサからの出力信号を、杖に内蔵された送信手段により無線で送り、これを歩行者が別持っている受信手段で受信し、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、受信手段および音または音声信号を発生する手段を杖から切り離すことにより、杖の軽量化を図ることができる。また、受信手段として例えば携帯電話等を流用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することができる。さらに、受信手段側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせたことにより、さらなる機能の向上を図ることができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0030】一方、請求項6に対応する発明のヒューマンナビ杖は、柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、障害物センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

【0031】従って、請求項6に対応する発明のヒュー

マンナビ杖においては、例えば超音波等を利用した障害物センサを、杖の柄または棒の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該障害物センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、振動手段は1つでもよいが、複数の振動手段を設けることにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。また、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、障害物等の情報を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができる。さらに、少なくとも1つの振動手段の振動周波数や振幅を、障害物センサから送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物の大きさや種類および距離等を手や指の感覚を介してより一層詳細に判断することができる。これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0032】また、請求項7に対応する発明のヒューマンナビ杖は、柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、障害物センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄とを備えている。

【0033】従って、請求項7に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば超音波等を利用した障害物センサを、杖の柄または棒の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該障害物センサからの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、人間の手または指に伝える。この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、障害物等のポイント情報を、手や指の感覚を介して把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

【0034】さらに、請求項8に対応する発明のヒューマンナビ杖は、柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、障害物センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0035】従って、請求項8に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば超音波等を利用した障害物センサを、杖の柄または棒の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該障害物センサからの出力信号に応じて、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。これにより、高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことができる。

【0036】さらにまた、請求項9に対応する発明のヒ

11

ユーマンナビ・システムは、柄または柵の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサ、および障害物センサからの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0037】従って、請求項9に対応する発明のユーマンナビ・システムにおいては、例えば超音波等を利用した障害物検知センサを、杖の柄または柵の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該障害物センサの出力信号を杖に内蔵された送信手段により無線で送り、これを歩行者が別に持っている受信手段で受信し、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、受信手段および音または音声信号を発生する手段を杖から切り離すことにより、杖の軽量化を図ることができる。また、受信手段として例えば携帯電話等を流用することが可能となり、より一層経済的な歩行支援システムを提供することができる。さらに、受信手段側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることで、さらなる機能の向上を図ることができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0038】一方、請求項10に対応する発明のユーマンナビ杖は、柄または柵の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

【0039】従って、請求項10に対応する発明のユーマンナビ杖においては、杖の柄または柵の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させ、人間の手または指に伝える。この場合、振動手段は1つでもよいが、複数の振動手段を使うことにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。また、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、障害物等の大きさや種類および距離等を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

【0040】また、請求項11に対応する発明のユーマンナビ杖は、上記請求項10に対応する発明のユーマンナビ杖において、画像処理手段からの出力信号に応じて、振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させ

(7)

特開2003-70514

12

るようにしている。

【0041】従って、請求項11に対応する発明のユーマンナビ杖においては、少なくとも1つの振動手段の振動周波数や振幅を、画像処理手段から送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物の大きさや種類および距離等を手や指の感覚を介してより一層詳細に判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0042】さらに、請求項12に対応する発明のユーマンナビ杖は、柄または柵の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段とを備えている。

【0043】従って、請求項12に対応する発明のユーマンナビ杖においては、杖の柄または柵の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画像処理することもできるが、複数の撮像手段からの情報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、障害物までの距離および障害物の移動速度等を、より一層正確に認識できるようになる。そして、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、人間の手または指に伝える。すなわち、情報の内容に応じて凹凸パターンを変えることにより、障害物の種類や大きさ、距離等を手や指の感覚を介して素早く判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等への歩行支援を行なうことが可能となる。

【0044】また、請求項13に対応する発明のユーマンナビ杖は、柄または柵の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0045】従って、請求項13に対応する発明のユーマンナビ杖においては、杖の柄または柵の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画像処理することもできるが、複数の撮像手段からの情報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、障害物までの距離および障害物の移動速度等を、より一層正確に認識できるようになる。そして、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。これにより、障害物の種類や大きさおよび障害物ま

50

13

での距離等が音声（または音）で伝えられ、高齢者や弱者等への歩行支援を行なうことが可能となる。

【0046】さらに、請求項14に対応する発明のヒューマンナビシステムは、柄または柵の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段、および画像処理手段からの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する受信手段と、受信手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0047】従って、請求項14に対応する発明のヒューマンナビシステムにおいては、杖の柄または柵の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画像処理することでもできるが、複数個の撮像手段からの情報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、障害物までの距離および障害物の移動速度等を、より一層正確に認識できるようになる。そして、当該画像処理手段からの出力信号を、杖に内蔵された送信手段により無線で送り、これを歩行者が別に持っている受信手段で受信し、この受信した信号を音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、受信手段および音または音声信号を発生する手段を杖から切り離すことにより、杖の軽量化を図ることができる。また、受信手段として例えば携帯電話等を流用することが可能となり、より経済的な歩行支援システムを提供できる。さらに、受信手段側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることで、サービスや機能の向上を図ることができる。これにより、高齢者や弱者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0048】一方、請求項15に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、柄または柵の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、障害物センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

【0049】従って、請求項15に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された気圧タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該気圧タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。また、例えば超音波センサ等の障害物センサを、杖の柄または柵の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物の大き

(8)

特開2003-70514

14

さ、種類、距離等を検知する。そして、当該障害物センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、障害物センサからの出力信号に応じて、少なくとも1つの振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、障害物の大きさや種類および距離等を判断することができる。また、杖の先端部のセンサにより、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ障害物センサにより障害物や動いているものを手や指の感覚を介して素早く把握することができる。これにより、高齢者や弱者等に対して、より一層高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0050】また、請求項16に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄と、柄または柵の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、障害物センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0051】従って、請求項16に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された気圧タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該気圧タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、当該センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させ、人間の手または指に伝える。この場合、少なくとも1つの振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、段差情報や現在位置等の情報内容を識別することができる。また、杖の柄または柵の部分に取り付けた、例えば超音波センサ等の障害物センサにより、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知し、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、かつ障害物センサにより障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。これにより、高齢者や弱者等に対して、より一層高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0052】さらに、請求項17に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または柵の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、センサまたは障害物センサからの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

【0053】従って、請求項17に対応する発明のヒュー

15

ーマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の柄または棒の部分に取り付けた、例えば超音波等を利用した障害物センサにより、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該センサおよび障害物センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた少なくとも1つの振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、段差情報や現在位置等の情報内容を識別することができる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ障害物センサにより障害物や動いているものを手や指の感覚を介して素早く把握することができる。これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0054】また、請求項18に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられた、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサと、センサまたは障害物センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0055】従って、請求項18に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。

【0056】また、杖の柄または棒の部分に取り付けた、例えば超音波等を利用した障害物センサにより、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該センサまたは障害物センサからの出力信号に応じて、必要な情報を音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ障害物センサにより障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0057】さらに、請求項19に対応する発明のヒューマンナビシステムは、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、柄または棒の部分に取り付けられ、障害物を検知して信号を出力する障害物センサ、およびセンサおよび障害物センサからの出力信号を無線で送信する送信手段を有する杖と、杖の送信手段からの無線信号を受信する受信手段と、受信

(9)

特開2003-70514

16

手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0058】従って、請求項19に対応する発明のヒューマンナビシステムにおいては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の柄または棒の部分に取り付けた、例えば超音波等を利用した障害物センサにより、歩行者の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知する。そして、当該センサまたは障害物センサからの出力信号を、杖に内蔵された送信手段により無線で送り、これを歩行者が別に持っている受信手段で受信する。そして、この受信した信号（情報）を音声（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握でき、かつ障害物センサにより障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。すなわち、受信手段および音または音声信号を発生する手段を杖から切り離すことにより、杖の軽量化を図ることができる。また、受信手段として例えば携帯電話を流用することも可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することができる。さらに、受信手段側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることで、サービスや機能の向上を図ることができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0059】一方、請求項20に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて振動する少なくとも1つの振動手段を有する柄とを備えている。

従って、請求項20に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。また、杖の柄または棒の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた振動手段を振動させ、人間の手または指に伝える。この場合、画像処理手段の出力信

(10)

17

号に応じて、振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、障害物の大きさや種類および距離等を判断することができる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段からの映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを手や指の感覚で素早く把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0060】また、請求項21に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて振動する振動手段を有する柄と、柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。従って、請求項21に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、当該センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、情報内容を判別することができる。また、杖の柄または棒の部分に例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理し、これを音声（または音）に変えて、障害物の大きさや種類および距離等の情報を人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を手や指の感覚で把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段からの映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0061】さらに、請求項22に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて振動する少なくとも一つの振動手段を有する柄とを備えている。

従って、請求項22に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている

特開2003-70514

18

る杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の柄または棒の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、センサや画像処理手段からの出力信号に応じて、振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、情報内容を識別することができる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段からの映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを手や指の感覚で把握することができる。これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0062】一方、請求項23に対応する発明のヒューマンナビ杖は、上記請求項20乃至請求項22のいずれか1項に対応する発明のヒューマンナビ杖において、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしている。

【0063】従って、請求項23に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、センサや画像処理手段からの出力信号に応じて、振動手段の振動周波数や振幅を変えることにより、障害物の大きさや種類および距離および地理情報等の内容を判別することができる。高齢者や弱視者および聴覚者等に対して、高度の歩行支援が可能となる。

【0064】また、請求項24に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

従って、請求項24に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の柄または棒の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該杖の先端部センサからの出力信号ま

(11)

特開2003-70514

19

20

たは画像処理手段からの出力信号を音声（または音）に変えて、地理情報やポイント情報および障害物の大きさや種類や距離等の情報を人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0065】さらに、請求項25に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて振動する複数の振動手段を有する柄とを備えている。

従って、請求項25に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。また、杖の柄または握の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検出し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた複数の振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、障害物の大きさや種類および距離等を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを手や指の感覚で素早く把握できる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0066】一方、請求項26に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて振動する複数の振動手段を有する柄と、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えて

いる。

従って、請求項26に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、当該センサからの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた複数の振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、手や指の感覚を介して地理情報やポイント情報の内容を把握することができる。また、杖の柄または握の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検出し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理し、これを音（または音）に変えて、人間に伝える。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を手や指の感覚で認識することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物等を音声や音で認識することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0067】また、請求項27に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて振動する複数の振動手段を有する柄とを備えている。

従って、請求項27に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の柄または握の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検出し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。そして、当該センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた複数の振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、複数の振動手段は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動手段を選択することにより、手や指の感覚を介して地理情報やポイント情報および障害物等を把握することができる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を認識

(12)

特開2003-70514

21

22

することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物を認識することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0068】さらに、請求項28に対応する発明のヒューマンナビ杖は、上記請求項25乃至請求項27のいずれか1項に対応する発明のヒューマンナビ杖において、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、複数の振動手段の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしている。

【0069】従って、請求項28に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて、柄の部分に取り付けた複数の振動手段を振動させて、人間の手または指に伝える。この場合、センサや画像処理手段からの出力信号に応じて、複数の振動手段のそれぞれの振動周波数や振幅を変えることにより、障害物の大きさや種類および距離および地理情報等の内容をより一層詳細に識別することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援が可能となる。

【0070】一方、請求項29に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段と、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄とを備えている。

【0071】従って、請求項29に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。また、杖の柄または握の部分に、CCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理する。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画像処理することもできるが、複数の撮像手段からの情報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、障害物までの距離、および障害物の移動速度等がより正確に認識できるようになる。さらに、当該画像処理手段からの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、人間の手または指に伝える。そして、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、障害物の種類や大きさ、距離等を識別することができる。すなわち、杖

の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを手や指の感覚ですばやく把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0072】また、請求項30に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、センサからの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画として指または手に伝達する手段を有する柄と、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、画像処理手段からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する手段とを備えている。

【0073】従って、請求項30に対応する発明のヒューマンナビ杖においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、当該センサからの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、人間の手または指に伝える。この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、地理情報や歩道の段差等のポイント情報を判断することができる。また、杖の柄または握の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理し、これを音声（または音）に変えて、人間に伝える。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画像処理することもできるが、複数の撮像手段からの情報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、障害物までの距離および障害物の移動速度等を、より一層正確に認識できるようになる。すなわち、杖の先端部のセンサにより地理情報や歩道段差等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、かつ少なくとも1個の撮像手段の映像を画像処理することにより、障害物や動いているものを音声（または音）で把握することができる。これにより、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行支援が可能となる。

【0074】さらに、請求項31に対応する発明のヒューマンナビ杖は、杖の先端部付近に取り付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサと、柄または握の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手段と、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理手段と、センサまたは画像処理手段からの出力信号に応じて凹凸のパターンを変化させて点字または点画

(13)

特開2003-70514

23

24

として指または手に伝達する手段とを備えている。
 従って、請求項31に対応する発明のヒューマンナビ杖
 においては、例えば路上に設置された無線タグや磁気ネ
 イル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れてお
 き、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持ってい
 る杖の先端部を近づけることにより、センサが地理情報
 や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。また、杖の
 柄または棒の部分に、例えばCCDカメラ等の小形の撮
 像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方の映像を
 検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて画像処理
 する。この場合、1個の撮像手段からの情報を使って画
 像処理することもできるが、複数の撮像手段からの情
 報を使って画像処理することにより、障害物の大きさ、
 障害物までの距離および障害物の移動速度等を、より一
 層正確に認識できるようになる。また、センサまたは画
 像処理手段からの出力信号に応じて、杖の柄の部分に取り
 付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画とし
 て、人間の手または指に伝える。この場合、情報の内容
 に応じて、凹凸パターンを変化することにより、地理情報
 や歩道の段差等のポイント情報および障害物の種類や大
 きさ、距離等を識別することができる。すなわち、杖の
 先端部のセンサで地理情報や歩道段差等のポイント情報
 を、また撮像手段の映像の画像処理信号で障害物や動い
 ているものを、杖の柄の部分の凹凸パターンとして手や
 指の感覚を介して素早く把握することができる。これに
 より、高齢者や弱視者等に対して、より一層高度の歩行
 支援が可能となる。
 【0075】さらにまた、請求項32に対応する発明の
 ヒューマンナビ・システムは、杖の先端部付近に取り付
 けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、柄また
 は棒の部分に取り付けられた少なくとも1個の撮像手
 段、撮像手段からの出力信号を用いて画像処理を行ない
 出力する画像処理手段、およびセンサおよび画像処理手
 段からの出力信号を無線で送信する送信手段とを有する
 杖と、杖の送信手段からの無線信号を受信して出力する
 受信手段と、受信手段からの出力信号に応じて音または
 音声信号を発生する手段とを備えている。
 従って、請求項32に対応する発明のヒューマンナビ・
 システムにおいては、例えば路上に設置された無線タグ
 や磁気ネイル等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入
 れておき、当該無線タグや磁気ネイル等に、歩行者が持
 っている杖の先端部を近づけることにより、センサが地
 理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。ま
 た、杖の柄または棒の部分に、例えばCCDカメラ等の
 小形の撮像手段を少なくとも1個取り付け、歩行者前方
 の映像を検知し、当該撮像手段からの出力信号を用いて
 画像処理する。この場合、1個の撮像手段からの情報を
 使って画像処理することもできるが、複数の撮像手段
 からの情報を使って画像処理することにより、障害物の
 大きさ、障害物までの距離および障害物の移動速度等

が、より一層正確に認識できるようになる。また、セン
 サまたは画像処理手段からの出力信号を、内蔵された送
 信手段により無線で送り、これを歩行者が別に持ってい
 る受信手段で受信する。そして、受信した信号(情報)
 を音声(または音)に変えて、人間に伝える。すなわ
 ち、杖の先端部のセンサで地理情報や歩道段差等のポイ
 ント情報を音声(または音)で把握することができ、か
 つ少なくとも1個の撮像手段により障害物や動いている
 ものを音声(または音)で把握することができる。ま
 た、受信手段および音または音声信号を発生する手段を
 杖から切り離すことにより、杖の軽量化を図ることがで
 きる。また、受信手段として例えば携帯電話を流用する
 ことも可能となり、経済的な歩行支援システムを提供す
 ることができる。さらに、受信手段側に移動型PC(パ
 ーソナルコンピュータ)を組み合わせることで、サー
 ビスや機能の向上を図ることができる。これにより、
 高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうこ
 とができる。

【0076】ここで、例えば請求項33に記載したよう
 に、上記請求項1乃至請求項4、請求項6乃至請求項
 8、請求項10乃至請求項13、請求項15乃至請求項
 18、請求項20乃至請求項31のいずれか1項に対応
 する発明のヒューマンナビ杖において、物理的信号とし
 ては、光、磁気あるいは電気的信号のいずれかの信号を
 用いるようにしている。

【0077】また、例えば請求項34に記載したよう
 に、上記請求項5、請求項9、請求項14、請求項1
 9、請求項32のいずれか1項に対応する発明のヒュー
 マンナビ・システムにおいて、物理的信号としては、
 光、磁気あるいは電気的信号のいずれかの信号を用いる
 ようにしている。

【0078】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい
 て図面を参照して詳細に説明する。

【0079】(第1の実施の形態：請求項1に対応)図
 1は、本実施の形態を説明するための概念図である。

【0080】図1において、1は歩行者、2は歩行者1
 が持つ杖、21は杖2の柄、3は杖2の先端部付近に取り
 付けられ、物理的信号を検出して出力するセンサ、3
 1は無線タグをそれぞれ示している。

【0081】ここで、物理的信号としては、光、磁気あ
 りは電気的信号のいずれかの信号を用いることが好ま
 しい。

【0082】また、無線タグ31は、歩道に埋め込
 まれ、付近の地理案内や歩道の段差や障害物等につい
 ての情報を発信する。

【0083】なお、無線タグ31からの情報発信は、常
 時行なってもよいが、歩行者1が近づいたことを検知し
 て発信するようにすると、電力消費を節約することがで
 きる。または、杖2の先端部を感知して発信するように

(14)

25

してもよい。

【0084】図2(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図である。

【0085】図2(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0086】また、杖2の柄21の部分には、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6が備えられている。

【0087】図2(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図である。

【0088】図2(b)において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、61は信号処理器32からの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）をそれぞれ示している。

【0089】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0090】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0091】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0092】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0093】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0094】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い（1m以内）か、遠い（100m以上）か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0095】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、図2(b)の信号処理器32により、情報内容を解読する。

【0096】次に、これを音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者に情報内容を伝える。

【0097】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0098】これにより、高齢者や弱視者等に対して歩行を支援することが可能となる。

【0099】(変形例1)図3は、本実施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の構成例を示す概要図であ

特開2003-70514

26

る。

【0100】本実施の形態では、歩道に磁気ネイル33を埋め込んだ場合を例として示している。

【0101】磁気ネイル33は、磁気的な信号として情報を伝えるものであり、N極とS極の違い、あるいはこの並べ方を変えることによって、情報内容を区別することができる。

【0102】これは、無線タグのように多くの情報を伝えることは難しいが、安価で、電力を必要としないという利点がある。この場合のセンサ3としては、磁気センサが使われる。

【0103】センサ3を磁気ネイル33に近づけると、N極またはS極を判別し、これを信号処理して音に変換する。

【0104】例えば、杖2の先端が磁気ネイル33に近づくと、杖2に取り付けたスピーカ6から「ビー」と音が鳴り、この音をたよりに歩行することにより、歩道を外れることなく歩くことができる。

【0105】N極は右側、S極は左側というようにに區別し、音を伝えることにより、他の歩行者との接触を避けることも可能となる。

【0106】また、段差や交差点等の重要なポイントには、前述の無線タグ31が敷設してあり、より詳細な情報を得ることが可能となる。

【0107】(変形例2)図4は、本実施の形態の変形例による構成例を示す概要図である。

【0108】本実施の形態では、磁気ネイル33と無線タグ31の敷設例を示している。

【0109】図4において、100は歩道、200は車道、201は自動車をそれぞれ示している。

【0110】歩行者1は、歩道の磁気ネイル33に沿って歩行することにより、歩道を外れることなく歩くことができ、交差点等主要な地点では、この手前に敷設した無線タグ31から、より詳細な情報を得ることができる。

【0111】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等のポイント情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声（または音）に変えて、歩行者1に伝えることができるため、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0112】(第2の実施の形態：請求項2に対応)図5(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

(15)

特開2003-70514

27

28

【0113】図5(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0114】また、杖2の柄21の部分には、センサ3からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7が備えられている。

【0115】図5(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0116】図5(b)において、71は前記信号処理器32からの信号を振動子7の振動に変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0117】すなわち、センサ3が受信した信号を振動子7の振動に変換して、振動子7から歩行者1の手または指の感覚を介して情報内容を伝えるようにしている。

【0118】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0119】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0120】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0121】センサ3は、このデジタル信号を無線で受信し、図5(b)の信号処理器32により、情報内容を解読する。

【0122】次に、これを振動パターンに変えて、振動子7から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0123】図5(c)は、振動パターンの一例を示す図である。

【0124】歩行者1は、あらかじめこの振動パターンとこれを何を意味するかを修得しておき、段差や交差点等が近づいたことを知る。

【0125】この場合、前述した音声での伝達に比較して情報内容が少なくなるが、歩行者1の手や指の感覚で素早く伝わるという利点がある。

【0126】また、音を聞くことが困難な聴覚者等に対しても、歩行を支援することが可能となる。特に、磁気ネイル等の単純な情報を得るには最適である。

【0127】(変形例)図6(a)は、本実施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0128】図6(a)において、杖2の先端部付近に

は、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0129】また、杖2の柄21の部分には、センサ3からの出力信号に応じて振動する複数の(本例では2つ)の振動子7が備えられている。

【0130】図6(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0131】図6(b)において、71は前記信号処理器32からの信号を複数の振動子7a、7bの振動に変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する複数の振動子をそれぞれ示している。

【0132】すなわち、センサ3が受信した信号を振動子7a、7bの振動パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して情報内容を伝えるようにしている。

【0133】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0134】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0135】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0136】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0137】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0138】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い(1m以内)か、遠い(100m以上)か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0139】センサ3は、このデジタル信号を無線で受信し、図6(b)の信号処理器32により、情報内容を解読する。

【0140】次に、これを振動パターンに変えて、2つの振動子7a、7bから歩行者の手または指を介して情報内容を伝える。

【0141】例えば、振動子7aだけを振動させた場合には右側、振動子7bだけを振動させた場合は左側、各振動子7a、7bを同時に振動させた場合は前方、各振動子7a、7bを交互に振動させた場合には後方に、そ

(16)

特開2003-70514

29

30

れぞれ対象物があることを知らせる。

【0142】これに加えて、振動パターンを変えることにより、より詳細な情報内容を区別することが可能となり、高齢者や弱視者および聴覚者等に対する高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0143】また、杖2は片手で握るが、この手の指に合わせて振動子7を用意することもできる。

【0144】すなわち、人差し指、中指、薬指、小指に合わせて振動子7を用意し、それぞれの振動パターンを変えることにより、無線タグ31からの情報をより詳細に把握することが可能となる。

【0145】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地圧情報や歩道の段差や障害物等のポイント情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地圧情報や歩道の段差や障害物等のポイント情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた少なくとも1つの振動子7を振動させて、歩行者1の手または指に伝えることができるため、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0146】また、複数の振動子7を使うことにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0147】さらに、複数の振動子7は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0148】(第3の実施の形態：請求項3に対応) 本実施の形態によるヒューマンナビ杖は、前述した第2の実施の形態によるヒューマンナビ杖において、前記センサ3からの出力信号に応じて、振動子7の振動周波数または振動振幅を変化させるようにしている。

【0149】以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖においては、信号処理器32の出力信号に応じて、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振動振幅を変えることにより、さらに情報内容を細かく区別できるようになり、地圧案内等も歩行者が把握することができるようになる。

【0150】(第4の実施の形態：請求項4に対応) 図7(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概略図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0151】図7(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0152】また、杖2の柄21の部分には、センサ3が受信した信号を凹凸パターンに変換する凹凸パネル8が備えられている。

【0153】図7(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック線図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0154】図7(b)において、81は前記信号処理器32からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸パネルをそれぞれ示している。

【0155】すなわち、センサ3が受信した信号を凹凸パネル8の凹凸パターンに変換して、凹凸パネル8から歩行者1の手または指の感覚を介して情報内容を伝えるようにしている。

【0156】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0157】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0158】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0159】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を定めることができる。

【0160】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0161】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い(1m以内)か、遠い(100m以上)か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0162】センサ3は、このデジタル信号を無線で受信し、図7(b)の信号処理器32により、情報内容を解説する。

【0163】次に、これを凹凸パターン発生器81で凹凸パネル8の凹凸パターンに変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0164】図8は、凹凸パネル8の構成例を示す概略図である。

【0165】図8において、801、802、803、……は凹凸素子を示している。

【0166】凹凸素子801は、パネ801b、小電磁石801c、鉄片801dおよび小突起部片801aか

(17)

31

らなり、小磁石801cを励磁することにより、鉄片801dを吸着し、小突起部片801aを下にさげる。

【0167】励磁を切れば、バネ801bの力により、小突起部片801aは上に持ち上げられる。

【0168】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物を、例えば横20列、縦10列に配置し、それぞれの小突起物を、凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0169】この場合、点字モードで使えば、無線タグ31から送られた段差等のポイント情報や地理案内情報10を、点字列として把握することができる。

【0170】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、段差や交差点は言うに及ばず、郵便局や魚屋等も理解することができる。

【0171】これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対する高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0172】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビでは、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差や障害物等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差や障害物等の情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パネル8の凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることができるため、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0173】(第5の実施の形態：請求項5に対応)図9は、本実施の形態を説明するための概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0174】図9において、10はセンサ3が受信した信号を受信する携帯受信機、13は音または音声信号を発生するイヤホン等をそれぞれ示している。

【0175】図10(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0176】図10(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0177】また、杖2の柄21の部分には、前記センサ3からの出力信号を無線で送信する送信器9が備えられている。

【0178】図10(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同

特開2003-70514

32

一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0179】図10(b)において、9は前記信号処理器32からの信号を無線で送信する送信器、携帯受信機10において、10aは送信器9からの無線信号を受信する受信器本体、11は受信器本体10aからの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、12は音声合成器11の出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ(またはイヤホン)をそれぞれ示している。

【0180】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの作用について説明する。

【0181】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0182】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0183】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0184】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0185】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い(1m以内)か、遠い(100m以上)か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0186】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、図10(b)の信号処理器32により、情報内容を解釈する。

【0187】次に、これを杖2に内蔵した送信器9で無線信号として送信する。

【0188】受信器10aでこの無線信号を受信し、これを音声合成器11を介して音または音声に変え、スピーカ12から歩行者1に情報内容を伝える。

【0189】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0190】これにより、高齢者や弱視者等に対して、歩行を支援することが可能となる。

【0191】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ・システムでは、携帯受信機10および音または音声信号を発生する手段を杖2から切り離すことにより、杖2の軽量化を図ることが可能となる。

【0192】また、携帯受信機10として携帯電話等を

流用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することが可能となる。

【0193】さらに、携帯受信機10側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせたことにより、さらなる機能の向上を図ることが可能となる。

【0194】これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができると同時に、情報通信サービスを利用することが可能となる。

【0195】（第6の実施の形態：請求項6に対応）図11は、本実施の形態を説明するための概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0196】図11において、4は杖2の柄21または棒の部分に取り付けられ、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4を示している。

【0197】図12（a）および（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す正面図および側面図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0198】図12において、7は障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する1つの振動子を示している。

【0199】ここで、障害物センサ4は、杖2の柄21の中央部分に取り付けられ、歩行者1が当該障害物センサ4を前方または左右方向に向けることにより、歩行に障害となる物体の大きさや距離等を知ることができる。

【0200】振動子7は、杖2の柄21の部分に取り付けられ、障害物41の大きさや距離および移動速度等に応じてある決められたパターンで振動し、手または指の感覚を介して歩行者1に情報を伝える。

【0201】図13（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0202】図13（a）において、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、この障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7が備えられている。

【0203】図13（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0204】図13（b）において、42は障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、71は信号処理器42からの信号を振動子7の振動に変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0205】すなわち、障害物センサ4が受信した信号

を振動パターンに変換して、振動子7から、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報を伝えるようにしている。

【0206】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0207】超音波等を利用した障害物検知センサ4を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41を検知する。

【0208】障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0209】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかの判断をすることができる。

【0210】障害物センサ4の出力信号を、信号処理器42を介して信号処理し、振動パターン発生器71により、障害物41の大きさや距離および移動速度等に応じて、決められたパターンで振動子7を振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して情報を伝える。

【0211】例えば、大きいものは振動時間を長く、小さいものは振動時間を短く、遠いものは弱い振動、近くのは強い振動、等のパターンが用意される。

【0212】これにより、歩行中の障害物41が歩行者1の手や指の感覚を通じて素早く伝えられ、高齢者や弱視者および聴覚者等に対して歩行を支援することが可能となる。

【0213】（変形例1）図14（a）は、本実施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0214】図14（a）において、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、この障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する複数の（本例では2つ）の振動子7が備えられている。

【0215】図14（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0216】図14（b）において、71は前記信号処理器42からの信号を複数の振動子7a、7bの振動に変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する複数の振動子をそれぞれ示している。

【0217】すなわち、障害物センサ4により検知した信号を複数の振動子7a、7bの振動パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して情報内容を伝

(19)

特開2003-70514

35

36

えるようにしている。

【0218】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0219】障害物センサ4により障害物41を検知し、信号処理器42により情報内容を解説する。

【0220】次に、これを振動パターンに変えて、2つの振動子7a、7bから歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0221】例えば、振動子7aだけを振動させた場合は右側、振動子7bだけを振動させた場合は左側、各振動子7a、7bを同時に振動させた場合は前方、各振動子7a、7bを交互に振動させた場合は後方に、それぞれ対象物があることを知らせる。

【0222】これに加えて、振動パターンを変えることにより、より詳細な情報内容を区別することが可能となり、高齢者や弱視者および聴覚者等に対する高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0223】(変形例2)図15は、本実施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0224】なお、図15(a)は杖全体を、図15(b)は杖の柄の部分それぞれを示している。

【0225】図15において、7a、7b、7c、7dは前記障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する複数の(本例では4つ)の振動子を示している。

【0226】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0227】複数の振動子7a、7b、7c、7dは、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、障害物41等の情報を歩行者1の手や指の感覚を介して把握することができる。

【0228】また、複数の振動子7a、7b、7c、7dのそれぞれの振動周波数や振幅を、障害物センサ4から送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物41の大きさや種類および距離等を歩行者1の手や指の感覚を介してより詳細に判断することができる。

【0229】これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0230】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば超音波等を利用した障害物センサ4を、杖2の柄21または杖の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知し、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた少なくとも1つの振動子7を振動させて、歩行者1の手または指に伝えることができるため、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を

行なうことが可能となる。

【0231】また、複数の振動子7を使うことにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0232】さらに、複数の振動子7は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0233】さらにまた、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振幅を、障害物センサ4から送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物41の大きさや種類および距離等を歩行者1の手や指の感覚を介してより一層詳細に判断することが可能となる。

【0234】これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができる。

【0235】(第7の実施の形態：請求項7に対応)図16(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0236】図16(a)において、杖2の柄21または杖の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、障害物センサ4が受信した信号を凹凸パターンに変換する凹凸パネル8とが備えられている。

【0237】図16(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0238】図16(b)において、42は障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、81は信号処理器42からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点図の凹凸パターンとして表示する凹凸パネルをそれぞれ示している。

【0239】すなわち、障害物センサ4が受信した信号を凹凸パネル8の凹凸パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報を伝えるようにしている。

【0240】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0241】障害物センサ4は、杖2の柄21(または杖)の部分に取り付けられ、歩行者1が障害物センサ4を前方または左右方向に向けることにより、歩行に障害となる物体の大きさや距離等を知らることができる。

【0242】例えば、超音波等を利用した障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の

大きさや距離を検知する。

【0243】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかの判断をすることができる。

【0244】また、凹凸パネル81は杖2の柄21の部分に取り付けられ、障害物41の大きさや距離および移動速度等に応じて点字あるいは点画として、歩行者1の手または指の感覚を介して歩行者1に情報を伝える。

【0245】障害物センサ4により検知した信号を信号処理器42に入力し、障害物41の大きさ、障害物41までの距離あるいは移動の速度等の情報内容を解説する。

【0246】次に、これを凹凸パターン発生器81で凹凸パネル8の凹凸パターンに変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0247】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物を、例えば横20列、縦10列に配置し、それぞれの小突起物を凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0248】この場合、点字モードで使えば、障害物センサ4が検知した情報を、点字列として把握することができる。

【0249】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、障害物41の大略の形等も理解することができる。

【0250】これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対する高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0251】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば超音波等を利用した障害物センサ4を、杖2の柄21または柵の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物の大きさ、種類、距離等を検知し、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パネル8の凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることができるため、障害物等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0252】（第8の実施の形態：請求項8に対応）図17（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概略図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0253】図17（a）において、杖2の柄21または柵の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6とが備えられている。

【0254】図17（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック

図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0255】図17（b）において、42は障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器を示している。

【0256】すなわち、障害物センサ4が受信した信号を音または音声に変換して、歩行者1に情報内容を伝えるようにしている。

【0257】ここで、障害物センサ4は、杖2の柄21（または柵）の部分に取り付けられ、歩行者1が当該障害物センサ4を前方または左右方向に向けることにより、歩行に障害となる物体の大きさや距離等を知ることができる。

【0258】例えば、超音波等を利用した障害物センサ4は、前方の障害物に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0259】また、動いている物に対しては、障害物との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0260】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0261】障害物センサ4により検知した信号を信号処理器42に入力し、障害物41の大きさ、障害物41までの距離あるいは移動の速度等の情報内容を解説する。

【0262】次に、これを音声合成器61により、音または音声に変えて歩行者1に伝える。

【0263】例えば、「前方に障害物あり」、「自動車接近中」、「人がいます」、「段差があります」等の情報が歩行者1に伝わり、これにより、高齢者や弱視者等に歩行支援を行なうことができる。

【0264】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば超音波等を利用した障害物センサ4を、杖2の柄21または柵の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知し、これに応じて、これを音声（または音）に変えて、歩行者1に伝えるため、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0265】（第9の実施の形態：請求項9に対応）図18は、本実施の形態を説明するための概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0266】図18において、10は障害物センサ4が受信した信号を受信する携帯受信機、13は音または音声信号を発生するイヤホン等をそれぞれ示している。

【0267】図19（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビシステムの具体的な構成例を示す概略図で

(21)

特開2003-70514

39

40

あり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0268】図19(a)において、杖2の柄21または柵の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、この障害物センサ4からの出力信号を無線で送信する送信器9とが備えられている。

【0269】図19(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す信号処理ブロック線図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0270】図19(b)において、9は前記信号処理器42からの信号を無線で送信する送信器、携帯受信機10において、10aは送信器9からの無線信号を受信する受信器本体、11は受信器本体10aからの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、12は音声合成器11の出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）をそれぞれ示している。

【0271】ここで、障害物センサ4は、杖2の柄21（または柵）の部分に取り付けられ、歩行者が当該障害物センサ4を前方または左右方向に向けることにより、歩行に障害となる物体の大きさや距離等を知ることができる。

【0272】例えば、超音波等を利用した障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0273】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0274】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの作用について説明する。

【0275】障害物センサ4により検知した信号を信号処理器42に入力し、障害物41の大きさ、障害物41までの距離あるいは移動の速度等の情報内容を解説する。

【0276】次に、これを送信器9により無線で送信し、歩行者1が携帯している携帯受信機10で受信する。

【0277】携帯受信機10には、受信器本体10aと音声合成器11およびスピーカ（またはイヤホン）端子が備えられており、受信器10aで受信した信号を、音声合成器61により音または音声に変えて歩行者1に伝える。

【0278】例えば、「前方に障害物あり」、「自動車接近中」、「人がいます」、「段差があります」等の情報が歩行者1に伝わり、これにより、高齢者や弱視者

等に歩行支援を行なうことができる。

【0279】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ・システムでは、携帯受信機10および音または音声信号を発生する手段を杖2から切り離すことにより、杖2の軽量化を図ることが可能となる。

【0280】また、携帯受信機10として携帯電話等を流用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することが可能となる。

【0281】さらに、携帯受信機10側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることで、さらなる機能の向上を図ることが可能となる。

【0282】これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができると同時に、情報通信サービスを利用することが可能となる。

【0283】（第10の実施の形態：請求項10および11に対応）図20は、本実施の形態を説明するための概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0284】図20において、5は撮像手段である小形カメラ（CCDカメラ等）、51は障害物をそれぞれ示している。

【0285】カメラ5は、杖2の柄21または柵の部分に取り付けられ、歩行者1が当該カメラ5を前方または左右方向に向けることにより、歩行に障害となる物体51等の画像を取り込む。

【0286】図21(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0287】図21(a)において、杖2の柄21または柵の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、この小形カメラ5からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7とが備えられている。

【0288】図21(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック線図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0289】図21(b)において、52は小形カメラ5からの出力信号を用いて画像処理を行ない出力する画像処理器、71は画像処理器52からの信号を振動子7の振動に変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0290】すなわち、小形カメラ5が捕らえた画像信号を画像処理し、さらに振動子7の振動パターンに変換して、振動子7から歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝えるようにしている。

【0291】次に、以上のように構成した本実施の形態

(22)

41

によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0292】小形カメラ5を杖2の柄21または柵の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0293】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるかを判断する。

【0294】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0295】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠さか近づくかを判断する。

【0296】振動パターン発生器71は、画像処理器52の出力信号に応じて、あらかじめ決められた振動パターンで振動子7を振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して情報を伝える。

【0297】例えば、大きいものは振動時間を長く、小さいものは振動時間を短く、遠いものは弱い振動、近くのは強い振動、等のパターンが用意される。

【0298】これにより、歩行中の障害物51が歩行者1の手や指の感覚を通じて素早く伝えられ、高齢者や弱視者および聴覚者等に対して歩行支援を行なうことができる。

【0299】(変形例)図22(a)および(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す正面図および側面図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0300】図22において、7a、7bは複数(本例では2個)の小形カメラ5a、5bからの出力信号に応じて振動する振動子7を示している。

【0301】図23は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概略図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0302】図23において、52は小形カメラ5a、5bからの出力信号を画像処理して出力する画像処理器、71は画像処理器52からの信号を振動子7の振動に変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0303】すなわち、小形カメラ5a、5bが取り込んだ信号を振動パターンに変換して、振動子7から歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報を伝えるようにしている。

【0304】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0305】複数の振動子7a、7bを使うことにより、より詳しい情報を伝えることができる。

特開2003-70514

42

【0306】複数の振動子7a、7bは、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、障害物51等の情報を歩行者1の手や指の感覚を介して把握することができる。

【0307】また、複数の振動子7a、7bのそれぞれの振動周波数や振幅を、小形カメラ5a、5bから送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物51の大きさや種類および距離等を、歩行者1の手や指の感覚を介してより詳細に判断することができる。

【0308】これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができるさらに、複数の小形カメラ5a、5bを使うことにより、立体的な画像処理をすることができ、対象物の特定が容易になるばかりでなく、対象物との距離把握を正確に行なうことができる。

【0309】これにより、歩行者1により正確な情報が伝えられ、高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0310】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖2の柄21または柵の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知して画像処理し、これに応じて、柄21の部分に取り付けた少なくとも1つの振動子7を振動させて、歩行者1の手または指に伝えるため、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0311】また、複数の振動子7を使うことにより、より一層詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0312】さらに、複数の振動子7は、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付けられ、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、障害物51等の大きさや種類および距離等を、歩行者1の手や指の感覚を介してより一層詳細に把握することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等の歩行支援を行なうことができる。

【0313】さらにまた、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振幅を、画像処理器52から送られてくる情報の内容に応じて変化させることにより、障害物51の大きさや種類および距離等を、歩行者1の手や指の感覚を介してより一層詳細に判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0314】(第11の実施の形態：請求項12に対応)図24(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概略図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0315】図24(a)において、杖2の柄21または柵の部分には、線像手段である小形カメラ5と、この小形カメラ5が取り込んだ信号を凹凸パターンに変換す

(23)

特開2003-70514

43

る凹凸パネル8とが借えられている。

【0316】図24(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0317】図24(b)において、81は前記画像処理器52からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸

パネルをそれぞれ示している。

【0318】すなわち、小形カメラ5が取り込んだ信号を画像処理し、さらに凹凸パターンに変換して、凹凸パネル8から歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝えるようにしている。

【0319】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0320】小形カメラ5を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0321】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0322】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0323】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0324】凹凸パターン発生器81は、画像処理器52の出力信号に応じて、凹凸パネル8の凹凸パターンに変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0325】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物を、例えば横2列、縦1列に配置し、それぞれの小突起物を凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0326】この場合、点字モードで使えば、小形カメラ5が検知した情報を点字列として把握することができる。

【0327】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、障害物51等の大略の形を理解することができる。

【0328】これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対する高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0329】(変形例)図25は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

44

【0330】図25において、52は複数の小形カメラ5a、5bからの出力信号を画像処理して出力する画像処理器、81は画像処理器52からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸パネルをそれぞれ示している。

【0331】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0332】複数の小形カメラ5a、5bを使うことにより、立体的な画像処理をすることができ、対象物の特定が容易になるばかりでなく、対象物との距離把握を正確に行なうことができる。

【0333】これにより、歩行者1により正確な情報が伝えられ、高度な歩行支援を行なうことが可能となる。

【0334】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖2の柄21または棒の部分に、小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知して画像処理し、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パネル8の凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることができるため、障害物51等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0335】また、複数の小形カメラ5からの情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等を、より一層正確に認識することが可能となる。

【0336】さらに、画像処理器52からの情報の内容に応じて凹凸パネル8の凹凸パターンを変えることにより、障害物51の種類や大きさ、距離等を手や指の感覚を介して素早く判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等への歩行支援を行なうことが可能となる。

【0337】(第12の実施の形態：請求項13に対応)図26(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0338】図26(a)において、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、この小形カメラ5が取り込んだ信号に応じて音または音声信号を発生するスピーカ6とが借えられている。

【0339】図26(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0340】図26(b)において、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、61は画像処理器52からの出力信号を音または

(24)

45

音声に変換する音声合成器 6 は音声合成器 6 1 の出力信号に応じて音または音声信号を発生するスピーカをそれぞれ示している。

【0341】すなわち、小形カメラ 5 で取り込んだ映像信号を画像処理し、この出力信号に応じて音または音声合成し、スピーカ 6 から歩行者 1 に前方の障害物 5 1 等の情報を伝えるようにしている。

【0342】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0343】小形カメラ 5 を杖 2 の柄 2 1 または握の部分に取り付け、歩行者 1 の前方の障害物 5 1 を検知する。

【0344】小形カメラ 5 は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0345】画像処理器 5 2 では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0346】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠さ 20 かるか近づくかを判断する。

【0347】音声合成器 6 1 は、画像処理器 5 2 からの出力信号に応じて、音声を合成し、スピーカ 6 から歩行者 1 に情報内容を伝える。

【0348】例えば、「5 m 先に段差があります」、「2 m 右側に公衆電話ボックスがあります」、「右前方から自転車近づいて来ます」等を伝える。

【0349】これにより、高齢者や弱視者等に対して歩行支援を行なうことが可能となる。

【0350】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖 2 の柄 2 1 または握の部分に、小形カメラ 5 を少なくとも 1 個取り付け、歩行者 1 前方の映像を検知して画像処理し、これに応じて、これを音声（または音）に変えて、歩行者 1 に伝えることができるため、障害物 5 1 等のポイント情報を手や指の感覚を介して把握することができ、初めての道でも安心して容易に歩けるように高齢者や弱視者等の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0351】また、複数個の小形カメラ 5 からの情報を使って画像処理することにより、障害物 5 1 の大きさ、障害物 5 1 までの距離および障害物 5 1 の移動速度等を、より一層正確に認識することが可能となる。

【0352】さらに、画像処理器 5 2 からの出力信号に応じて、これを音声（または音）に変えることにより、障害物 5 1 の種類や大きさおよび障害物 5 1 までの距離等を手や指の感覚を介して素早く判断することができ、高齢者や弱視者や聴覚者等への歩行支援を行なうことが可能となる。

【0353】（第 1 3 の実施の形態：請求項 1 4 に対応）図 2 7（a）は、本実施の形態によるヒューマンナ 50

特開 2003-70514

46

ビ・システムの具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0354】図 2 7（a）において、杖 2 の柄 2 1 または握の部分には、撮像手段である小形カメラ 5 と、この小形カメラ 5 からの出力信号を無線で送信する送信器 9 とが備えられている。

【0355】図 2 7（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0356】図 2 7（b）において、9 は前記画像処理器 5 2 からの信号を無線で送信する送信器、携帯受信機 1 0 において、1 0 a は送信器 9 からの無線信号を受信する受信器本体、1 1 は受信器本体 1 0 a からの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、1 2 は音声合成器 1 1 の出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）をそれぞれ示している。

【0357】すなわち、小形カメラ 5 で取り込んだ映像信号を画像処理し、杖 2 に設置された送信器 9 から画像処理信号を送信し、携帯受信機 1 0 でこの信号を受信して、この受信信号に応じて音または音声を合成し、携帯受信機 1 0 のスピーカ 6 から歩行者 1 に前方の障害物 5 1 等の情報を伝えるようにしている。

【0358】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの作用について説明する。

【0359】小形カメラ 5 を、杖 2 の柄 2 1 または握の部分に取り付け、歩行者 1 の前方の障害物 5 1 を検知する。

【0360】小形カメラ 5 は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0361】画像処理器 5 2 では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0362】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠さ 40 かるか近づくかを判断する。

【0363】杖 2 に設置された送信器 9 から当該画像処理信号を送信し、携帯受信機 1 0 の受信器本体 1 0 a でこの信号を受信する。

【0364】音声合成器 1 1 は、受信器本体 1 0 a からの出力信号に応じて、音声を合成し、スピーカ（またはイヤホン）1 2 から、音または音声に変えて歩行者 1 に情報内容を伝える。

【0365】例えば、「5 m 先に段差があります」、「2 m 右側に公衆電話ボックスがあります」、「右前方

(25)

47

から自転車が近づいて来ます」等を伝える。

【0366】これにより、高齢者や弱視者等に対して歩行支援を行なうことが可能となる。

【0367】また、複数個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等をより正確に認識することができる。

【0368】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビシステムでは、携帯受信機10および音または音声信号を発生する手段を杖2から切り離すことにより、杖2の軽量化を図ることが可能となる。

【0369】また、携帯受信機10として携帯電話等を流用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することが可能となる。

【0370】さらに、携帯受信機10側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせたことにより、さらなる機能の向上を図ることが可能となる。

【0371】これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことができると同時に、情報通信サービスを利用することが可能となる。

【0372】（第14の実施の形態：請求項15に対応）図28は、本実施の形態を説明するための概念図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0373】図28において、1は歩行者、2は歩行者1が持つ杖、21は杖2の柄、3は杖2の先端部付近に取り付けられ、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ、31は無線タグ、4は杖2の柄21または棒の部分に取り付けられ、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサをそれぞれ示している。

【0374】図29（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0375】図29（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0376】また、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する、1つの振動子7とが備えられている。

【0377】図29（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0378】図29（b）において、32はセンサ3が

特開2003-70514

48

受信した信号を処理する信号処理器、61は信号処理器32からの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）、42は障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、71は信号処理器42からの信号を振動子7の振動パターンに変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0379】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を音または音声に変えて伝達し、かつ障害物センサ4が受信した信号を振動パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝えるようにしている。

【0380】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0381】路上に設置された無線タグ31に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取る。そして、これを音声（または音）に変えて、歩行者1に伝える。

【0382】また、超音波センサ等の障害物検知センサ4を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知する。

【0383】この障害物センサ4の出力信号に応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた少なくとも1つの振動子7を振動させ、歩行者1の手または指に伝える。

【0384】障害物センサ4の出力信号に応じて、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振幅を変えることにより、障害物41の大きさや種類および距離等を判断することができる。

【0385】一方、無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物41等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0386】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0387】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0388】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0389】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い（1m以内）か、遠い（100m以上）か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知

(26)

特開2003-70514

49

50

らせる。

【0390】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、信号処理器32により情報内容を解読する。

【0391】次に、これを音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0392】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0393】また、超音波等を利用した障害物検知センサ4を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41を検知する。

【0394】障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0395】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0396】障害物センサ4の出力信号を信号処理器42を介して信号処理し、振動パターン発生器71により、障害物41の大きさや距離および移動速度等に応じて、決められたパターンで振動子7を振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して情報を伝える。

【0397】例えば、大きいものは振動時間を長く、小さいものは振動時間を短く、遠いものは弱い振動、近くのもの強い振動、等のパターンが用意される。

【0398】これにより、歩行中の障害物41が歩行者1の手や指の感覚を通じて素早く伝えられ、高齢者や弱視者および聴覚者等に対して歩行を支援することが可能となる。

【0399】また、複数の振動子7を使うことにより、より詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0400】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ障害物センサ4により、障害物41や動いているものを歩行者1の手や指の感覚を介して素早く把握することが可能となる。

【0401】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0402】（第15の実施の形態：請求項16に対応）図30（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0403】図30（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気の信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0404】また、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4

と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、センサ3からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7とが備えられている。

【0405】図30（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0406】図30（b）において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、71は信号処理器32からの信号を振動子7の振動に変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子、42は障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、61は信号処理器42からの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）をそれぞれ示している。

【0407】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を振動パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して伝え、かつ障害物センサ4が受信した信号を音または音声に変えて、障害物情報を伝達するようにしている。

【0408】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0409】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0410】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0411】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0412】次に、これを振動パターン発生器71により、ある決められた振動パターンに直して振動子7を振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0413】また、超音波等を利用した障害物検知センサ4を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41を検知する。

【0414】障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0415】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0416】障害物センサ4の出力信号を信号処理器42を介して信号処理し、これを音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内

(27)

特開2003-70514

51

52

容を伝える。

【0417】例えば、「前方に障害物があります」、「5m先に段差があります」等を伝える。

【0418】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた少なくとも1つの振動子7を振動させて、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0419】また、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振幅を変えることにより、段差情報や現在位置等の情報内容を識別することが可能となる。

【0420】さらに、杖2の柄21または棒の部分に取り付けた超音波センサ等の障害物検知センサ4により、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知し、これを音声（または音）に変えて、歩行者1に伝えることが可能となる。

【0421】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を歩行者1の手や指の感覚を介して把握することができ、かつ障害物センサ4により、障害物41や動いているものを音声（または音）で把握することができる。

【0422】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0423】（第16の実施の形態：請求項17に対応）図31（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0424】図31（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0425】また、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、センサ3または障害物センサ4からの出力信号に応じて振動する振動子7とが備えられている。

【0426】図31（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0427】図31（b）において、34はセンサ3が受信した信号と障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、71は信号処理器34からの信号を振動子7a、7bの振動に変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する複数の（本例では2つ）振動子をそれぞれ

示している。

【0428】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と障害物センサ4が受信した信号を、振動子7a、7bの振動パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝達するようにしている。

【0429】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0430】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0431】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0432】また、超音波等を利用した障害物検知センサ4を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41を検知する。

【0433】障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0434】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0435】センサ3により受信したデジタル無線信号と、障害物センサ4の出力信号とを、信号処理器34によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0436】次に、これを振動パターン発生器71により、ある決められた振動パターンに変換して、振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0437】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に取り付けた超音波等を利用した障害物検知センサ4により、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知し、これらに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けられた少なくとも1つの振動子7を振動させて、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0438】また、少なくとも1つの振動子7の振動周波数や振幅を変えることにより、段差情報や現在位置等の情報内容を識別することが可能となる。

【0439】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ障害物センサ4により、障害物41や動いているものを歩行者1の手や指の感覚を介して素早く

(28)

特開2003-70514

53

54

把握することができる。

【0440】これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0441】（第17の実施の形態：請求項18に対応）図32（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビの具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0442】図32（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0443】また、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、センサ3または障害物センサ4からの出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ6とが備えられている。

【0444】図32（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビの具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0445】図32（b）において、34はセンサ3が受信した信号と障害物センサ4からの出力信号を処理する信号処理器、61は信号処理器34からの信号を音または音声信号に変換する音声台成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカをそれぞれ示している。

【0446】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と障害物センサ4が受信した信号を、音または音声信号に変換し、この情報内容を歩行者1に伝えるようにしている。

【0447】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビの作用について説明する。

【0448】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0449】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0450】また、超音波等を利用した障害物検知センサ4を、杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物41を検知する。

【0451】障害物センサ4は、前方の障害物41に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物41の大きさや距離を検知する。

【0452】また、動いている物に対しては、障害物41との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0453】センサ3により受信したデジタル無線信号と、障害物センサ4の出力信号とを、信号処理器34に

よって信号処理し、情報内容を解説する。

【0454】次に、これを音声台成器61により、音または音声信号に変換し、スピーカ（あるいはイヤホン）6を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0455】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビでは、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に取り付けた超音波等を利用した障害物検知センサ4により、歩行者1の前方の障害物41の大きさ、種類、距離等を検知し、これらに応じて、必要な情報を音声（または音）に変えて、歩行者1に伝えることが可能となる。

【0456】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ障害物センサ4により、障害物41や動いているものを音声（または音）で把握することができる。

【0457】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0458】（第18の実施の形態：請求項19に対応）図33（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0459】図33（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0460】また、杖2の柄21または棒の部分には、障害物41を検知して信号を出力する障害物センサ4と、センサ3または障害物センサ4からの出力信号を無線で送信する送信器9が備えられている。

【0461】図33（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0462】図33（b）において、9は前記信号処理器34からの信号を無線で送信する送信器、携帯受信機10において、10aは送信器9からの無線信号を受信する受信器本体、11は受信器本体10aからの信号を音または音声信号に変換する音声台成器、12は音声台成器11の出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）をそれぞれ示している。

【0463】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と障害物センサ4が受信した信号とを処理して送信し、この信号を携帯受信機10で受信し、音または音声信号に変換し、この情報内容を携帯受

信機 10 のスピーカ 6 から歩行者 1 に伝えるようにしている。

【0464】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの作用について説明する。

【0465】無線タグ 31 から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ 3 によってこの無線電波を受信する。

【0466】例えば、最初の 8 ビット信号で対象物を、次の 8 ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0467】また、超音波等を利用した障害物検知センサ 4 を、杖 2 の柄または指の部分に取り付け、歩行者の前方の障害物 41 を検知する。

【0468】障害物センサ 4 は、前方の障害物 41 に超音波を当て、返ってくる信号の大きさや位相を測定することにより、障害物 41 の大きさや距離を検知する。

【0469】また、動いている物に対しては、障害物 41 との距離の時間変化を求めることにより、近づいてくるのか、遠ざかっていくのかを判断することができる。

【0470】センサ 3 により受信したデジタル無線信号と、障害物センサ 4 の出力信号とを、信号処理器 34 によって信号処理して情報内容を解読し、送信器 9 により送信する。

【0471】携帯受信機 10 の受信器本体 10a により上記信号を受信し、音声合成器 11 により音または音声信号に変換し、スピーカ（あるいはイヤホン）12 を介して情報内容を歩行者 1 に伝える。

【0472】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ・システムでは、例えば路上に設置された無線タグ 31 や磁気ネイル 33 等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ 31 や磁気ネイル 33 等に、歩行者 1 が持っている杖 2 の先端部を近づけることにより、センサ 3 が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖 2 の柄 21 または指の部分に取り付けた超音波等を利用した障害物検知センサ 4 により、歩行者 1 の前方の障害物 41 の大きさ、種類、距離等を検知し、これらの出力信号を杖 2 に内蔵された送信器 9 により無線で送り、これを歩行者 1 が別に持っている携帯受信機 10 で受信し、この信号（情報）を音声（または音）に変えて、歩行者 1 に伝えることができるため、杖 2 の先端部のセンサ 3 により地、選情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ障害物センサ 4 により、障害物 41 が動いているものを音声（または音）で把握することが可能となる。

【0473】また、携帯受信機 10 および音または音声信号を発生する手段を杖 2 から切り離すことにより、杖 2 の軽量化を図ることが可能となる。

【0474】さらに、携帯受信機 10 として携帯電話等を流用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することが可能となる。

【0475】さらにまた、携帯受信機 10 側に移動型 PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることににより、さらなる機能の向上を図ることが可能となる。

【0476】これにより、高齢者や弱者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0477】（第 19 の実施の形態：請求項 20 に対応）図 34（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0478】図 34（a）において、杖 2 の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ 3 が取り付けられている。

【0479】杖 2 の柄 21 または指の部分には、撮像手段である小形カメラ 5 と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ 6 と、小形カメラ 5 からの出力信号に応じて振動する 1 つの振動子 7 とが備えられている。

【0480】図 34（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0481】図 34（b）において、32 はセンサ 3 が受信した信号を処理する信号処理器、61 は信号処理器 32 からの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6 は音または音声信号を発生する小形のスピーカ（またはイヤホン）、52 は小形カメラ 5 が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、71 は画像処理器 52 からの出力信号を振動子 7 の振動パターンに変換する振動パターン発生器、7 は振動パターン発生器 71 からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0482】すなわち、センサ 3 が検知した無線タグ 31 からの情報信号を音または音声に変えて伝達し、かつ小形カメラ 5 が検知した映像信号を振動パターンに変換して、歩行者 1 の手または指の感覚を介して伝えるようにしている。

【0483】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0484】無線タグ 31 から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ 3 によってこの無線電波を受信する。

【0485】例えば、最初の 8 ビット信号で対象物を、次の 8 ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0486】8 ビットの場合、16 進数表示で、00～

(30)

特開2003-70514

57

58

FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0487】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0488】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い(1m以内)か、遠い(100m以上)か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0489】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、信号処理器32により情報内容を解読する。

【0490】次に、これを音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0491】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0492】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0493】この検知した画像信号を画像処理器52により処理し、対象物が何であるか認識する。

【0494】次の振動パターン発生器71により、この認識された対象物に応じてある決められた振動パターンに変換し、振動子7を振動させて、歩行者1の手や指の感覚を介して情報を伝える。

【0495】この場合、複数の振動子7を使うことにより、より詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0496】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声(または音)で把握することができ、かつ小形カメラ5により、障害物51や動いているものを歩行者1の手や指の感覚を介して素早く把握することが可能となる。

【0497】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0498】(第20の実施の形態：請求項21に対応)図35(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0499】図35(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0500】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、小形カメラ5からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7とが備えられてい

る。

【0501】図35(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0502】図35(b)において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、71は信号処理器32からの出力信号を振動子7の振動パターンに変換する振動パターン発生器、7は振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、61は画像処理器52からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカをそれぞれ示している。

【0503】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を振動パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して伝達し、かつ小形カメラ5が取り込んだ映像信号を音または音声に変えて伝えるようにしている。

【0504】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0505】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0506】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号で対象物までの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0507】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0508】次に、これを振動パターン発生器71により、ある決められた振動パターンに変換して振動子7を振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0509】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0510】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0511】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0512】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0513】音声合成器61は、画像処理器52からの出力信号に応じて、音声を合成し、スピーカ6から歩

(31)

特開2003-70514

59

60

者1に情報内容を伝える。

【0514】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「右前方から自転車が近づいて来ます」等を伝える。

【0515】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた振動子7を振動させ、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0516】この場合、振動子7の振動周波数や振幅を変えることにより、情報内容を判別することが可能となる。

【0517】また、杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理し、これを音声（または音）に変えて、障害物51の大きさや種類および距離等の情報を歩行者1に伝えることが可能となる。

【0518】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を歩行者1の手や指の感覚で把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを音声（または音）で把握することができる。

【0519】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0520】（第21の実施の形態：請求項22、23、27に対応）図36（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0521】図36（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0522】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、センサ3または小形カメラ5からの出力信号に応じて振動する複数（本例では2つ）の振動子7とが備えられている。

【0523】図36（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0524】図36（b）において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、52は小形カメラ

5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、71は信号処理器32からの出力信号または画像処理器52からの出力信号を振動子7a、7bの振動パターンに変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する振動子をそれぞれ示している。

【0525】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と小形カメラ5が取り込んだ映像信号を振動子7a、7bの振動パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して歩行者1に障害物情報等を伝達するようにしている。

【0526】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0527】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対して予めデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0528】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0529】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0530】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0531】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0532】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0533】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0534】振動パターン発生器71は、信号処理器32および画像処理器52の出力信号に応じて、決められた振動パターンに変換し、複数の振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0535】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理し、これらに応じて、杖2の柄2

(32)

特開2003-70514

61

62

1の部分に取り付けた複数の振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0536】この場合、センサ3や画像処理器52の出力信号に応じて、振動子7a、7bの振動周波数や振幅を変えることにより、情報内容を識別することが可能となる。

【0537】また、複数の振動子7a、7bを、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付け、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、歩行者1の手や指の感覚を介して地理情報やポイント情報の内容および障害物等を把握することが可能となる。

【0538】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを歩行者1の手や指の感覚で把握することができる。

【0539】これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0540】(第22の実施の形態：請求項24に対応)図37(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0541】図37(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0542】また、杖2の柄21または棒の部分には、検知手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6とが備えられている。

【0543】図37(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0544】図37(b)において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、61は信号処理器32または画像処理器52からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカをそれぞれ示している。

【0545】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と小形カメラ5が取り込んだ映像信号を、音または音声信号に変換し、この情報内容を歩行者1に伝えるようにしている。

【0546】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0547】無線タグ31から発信する信号を、例えば

段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0548】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というようにに情報内容をデジタル値として受信する。

【0549】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

10 【0550】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0551】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0552】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

20 【0553】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0554】音声合成器61により、信号処理器32の出力信号および画像処理器52の出力信号を音または音声に変換し、スピーカ(あるいはイヤホン)6を介して情報内容を歩行者1に伝える。

【0555】例えば、前方から自動車が近づいて来た場合は「危険です。前方から自動車が近づいてきます」、また地理情報として「ここは、〇〇町△番地です」等が歩行者1に伝えられる。

30 【0556】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理し、これらを音声(または音)に変えて、地理情報やポイント情報および障害物51の大きさや種類や距離等の情報を歩行者1に伝えることが可能となる。

【0557】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声(または音)で把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを音声(または音)で把握することができる。

50 【0558】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

(33)

特開2003-70514

63

54

【0559】（第23の実施の形態：請求項25に対応）図38（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0560】図38（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0561】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、小形カメラ5からの出力信号に応じて振動する1つの振動子7とが備えられている。

【0562】図38（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0563】図38（b）において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、61は信号処理器32からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカ、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、71は画像処理器52からの出力信号を振動子7の振動パターンに変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する複数の（本例では2つ）の振動子をそれぞれ示している。

【0564】すなわち、センサ3が検出した無線タグ31からの情報信号を音または音声に変えて伝達し、かつ小形カメラ5が取り込んだ映像信号を振動パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝えるようにしている。

【0565】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0566】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0567】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0568】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0569】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0570】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い（1m以内）か、遠い（100m以上）か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0571】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、信号処理器32により情報内容を解読する。

【0572】次に、これを音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0573】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0574】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0575】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0576】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0577】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0578】振動パターン発生器71により、画像処理器52の出力信号に応じて、決められたパターンで複数の振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して情報を伝える。

【0579】この場合、複数の振動子7a、7bを使うことにより、より詳しい情報を伝えることが可能となる。

【0580】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声（または音）で把握することができ、かつ小形カメラ5からの信号により、障害物51や動いているものを歩行者1の手や指の感覚を介して素早く把握することができる。

【0581】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0582】（第24の実施の形態：請求項26に対応）図39（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0583】図39（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0584】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、小形カメラ5からの出力信

号に応じて振動する振動子7とが備えられている。

【0585】図39(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0586】図39(b)において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、71は信号処理器32からの出力信号を振動子7の振動パターンに変換する振動パターン発生器、7a、7bは振動パターン発生器71からの出力信号に応じて振動する複数の(本例では2つ)振動子、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、61は画像処理器52からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカをそれぞれ示している。

【0587】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を振動パターンに変換して、歩行者1の手または指の感覚を介して伝達し、かつ小形カメラ5が取り込んだ映像信号を音または音声に変えて伝えるようにしている。

【0588】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0589】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0590】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0591】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0592】次に、これを振動パターン発生器71により、ある決められた振動パターンに変換して複数の振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の手や指の感覚を介して上記情報内容を歩行者1に伝える。

【0593】この場合、複数の振動子7a、7bは、例えば人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ対応して取り付け、情報の内容に応じて振動させる振動子を選択することにより、歩行者1の手や指の感覚を介して地理情報やポイント情報の内容をより詳細に把握することができる。

【0594】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0595】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0596】画像処理器52では、自動車や自転車や人

および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0597】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0598】この画像処理器52の出力信号を、音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0599】例えば、「前方に障害物があります」、「5m先に段差があります」等を伝える。

【0600】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた複数の振動子7a、7bを振動させ、歩行者1の人間の手または指に伝えることが可能となる。

【0601】また、杖2の柄21または棒の部分に、C/Dカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理し、これを音声(または音)に変えて、歩行者1に伝えることが可能となる。

【0602】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を手や指の感覚で認識することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51等を音声や音で認識することができる。

【0603】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0604】(第25の実施の形態：請求項29に対応)図40(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0605】図40(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0606】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、小形カメラ5が取り込んだ信号を凹凸パターンに変換する凹凸パネル8とが備えられている。

【0607】図40(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0608】図40(b)において、32はセンサ3が

(35)

特開2003-70514

67

68

受信した信号を処理する信号処理器。61は信号処理器32からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカ。52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器。81は前記画像処理器52からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器。8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸パネルをそれぞれ示している。

【0609】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を音または音声に変えて伝達し、かつ小形カメラ5が取り込んだ映像信号を凹凸パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して障害物情報等を伝えるようにしている。

【0610】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0611】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0612】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0613】8ビットの場合、16進数表示で、00～FFまで256通りの対象物を決めることができる。

【0614】例えば、00は段差、01は階段、03は横断歩道、04は歩道橋、……、10は郵便局、11は銀行、12は市役所、……、20は駅、21はバス停、22はタクシー乗り場、……、30はコンビニ、31はスーパー、32は八百屋、33は魚屋、34はパン屋等のように取り決めておく。

【0615】次の距離情報は、まず、前後・左右・上下の区別と、近い(1m以内)か、遠い(100m以上)か、この中間かの区別を行ない、さらに詳細な距離を知らせる。

【0616】センサ3は、このデジタル無線信号を受信し、信号処理器32により情報内容を解読する。

【0617】次に、これを音声合成器61により音または音声に変えて、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0618】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「駅は次の交差点を左に曲がって、50m先です」等を伝える。

【0619】また、小形カメラ5を杖2の柄21または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0620】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0621】画像処理器52では、自動車や自転車や人

および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0622】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠さか近づくかを判断する。

【0623】凹凸パターン発生器81は、画像処理器52の出力信号に応じて、凹凸パネル8の凹凸パターンに変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0624】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物を、例えば横20列、縦10列に配置し、それぞれの小突起物を凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0625】この場合、点字モードで使えば、小形カメラ5が検知した情報を点字列として把握することができる。

【0626】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、障害物51等の大略の形を理解することができる。

【0627】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これを音声(または音)に変えて、歩行者1に伝え、また杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理することが可能となる。

【0628】この場合、1個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することもできるが、複数個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等をより正確に認識することが可能となる。

【0629】また、画像処理器52の出力信号に応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0630】この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、障害物51の種類や大きさ、距離等を識別することが可能となる。

【0631】さらに、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声(または音)で把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを点字や点画として、歩行者1の手や指の感覚で素早く把握することができる。

【0632】これにより、高齢者や弱者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

(36)

特開2003-70514

69

70

【0633】(第26の実施の形態:請求項30に対応)図41(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概略図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0634】図41(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0635】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、音または音声信号を発生する小形のスピーカ6と、小形カメラ5が取り込んだ信号を凹凸パターンに変換する凹凸パネル8とが備えられている。

【0636】図41(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0637】図41(b)において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、81は信号処理器32からの信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸パネル、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、61は画像処理器52からの出力信号を音または音声信号に変換する音声合成器、6は音または音声信号を発生する小形のスピーカをそれぞれ示している。

【0638】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号を凹凸パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して伝達し、かつ小形カメラ5が取り込んだ映像信号を音または音声に変えて伝えるようにしている。

【0639】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0640】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0641】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号で対象物までの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0642】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0643】凹凸パターン発生器81は、信号処理器32の出力信号に応じて、凹凸パネル8の凹凸パターンを変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0644】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物

を、例えば横20列、縦10列に配置し、それぞれの小突起物を凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0645】この場合、点字モードで使えば、小形カメラ5が検知した情報を点字列として把握することができる。

【0646】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、対象物等の大略の形を理解することができる。

【0647】また、小形カメラ5を杖2の柄または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0648】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0649】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0650】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0651】音声合成器61は、画像処理器52からの出力信号に応じて、音声を作成し、スピーカ6から歩行者1に情報内容を伝える。

【0652】例えば、「5m先に段差があります」、「2m右側に公衆電話ボックスがあります」、「右前方から自転車近づいて来ます」等を伝える。

【0653】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が待っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、これに応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0654】この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、地理情報や歩道の段差等のポイント情報を判断することが可能となる。

【0655】また、杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理し、これを音声(または音)に変えて、歩行者1に伝えることが可能となる。

【0656】この場合、1個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することもできるが、複数個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等をより正確に認識することが可能となる。

【0657】すなわち、杖2の先端部のセンサ3によ

(37)

71

り、地理情報や歩道段差等のポイント情報を、歩行者1の手や指の感覚を介して把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを音戸（または音）で把握することができる。

【0658】これにより、高齢者や弱視者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0659】（第27の実施の形態：請求項31に対応）図42（a）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0660】図42（a）において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0661】また、杖2の柄21または棒の部分には、線検手段である小形カメラ5と、センサ3が受信した信号または小形カメラ5が取り込んだ信号を凹凸パターンに変換する凹凸パネル8とが備えられている。

【0662】図42（b）は、本実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0663】図42（b）において、32はセンサ3が受信した信号を処理する信号処理器、52は小形カメラ5が取り込んだ映像信号を画像処理して出力する画像処理器、81は信号処理器32からの信号と小形カメラ5が取り込んだ映像信号を凹凸パターンに変換する凹凸パターン発生器、8は凹凸パターン発生器81からの出力信号を点字または点画の凹凸パターンとして表示する凹凸パネルをそれぞれ示している。

【0664】すなわち、センサ3が検知した無線タグ31からの情報信号と小形カメラ5が取り込んだ映像信号を凹凸パターンに変換し、歩行者1の手または指の感覚を介して歩行者1に障害物情報等を伝達するようにしている。

【0665】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖の作用について説明する。

【0666】無線タグ31から発信する信号を、例えば40 段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0667】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0668】センサ3により受信したデジタル無線信号を、信号処理器32によって信号処理し、情報内容を解読する。

【0669】また、小形カメラ5を杖2の柄21または

特開2003-70514

72

棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0670】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0671】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0672】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0673】凹凸パターン発生器81は、信号処理器32および画像処理器52の出力信号に応じて、凹凸パネル8の凹凸パターンに変えて、凹凸パネル8から歩行者1の手または指を介して情報内容を伝える。

【0674】凹凸パネル8は、上げ下げ可能な小突起物を、例えば横20列、縦10列に配置し、それぞれの小突起物を凹凸パターン発生器81からの信号に応じて上げ下げし、点字や点画として情報内容を表示する。

【0675】この場合、点字モードで使えば、小形カメラ5が検知した情報を点字列として把握することができる。

【0676】また、点画モードで使えば、点字を理解できない人でも、対象物の大略の形を理解することができる。

【0677】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ杖では、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理することが可能となる。

【0678】この場合、1個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することもできるが、複数の小形カメラ5の情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等をより正確に認識することが可能となる。

【0679】また、センサ3または画像処理器52の出力信号に応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた凹凸パターンを変化させて点字または点画として、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0680】この場合、情報の内容に応じて、凹凸パターンを変えることにより、地理情報や歩道の段差等のポイント情報および障害物51の種類や大きさ、距離等を識別することが可能となる。

【0681】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を、また小形

(38)

特開2003-70514

73

74

カメラ5の映像を画像処理することにより、障害物51や動いているものを、杖2の柄21の部分の凹凸パターンとして歩行者1の手や指の感覚を介して素早く把握することができる。

【0682】これにより、高齢者や弱視者および聴覚者等に対し、より高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0683】(第28の実施の形態：請求項32に対応)図43(a)は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0684】図43(a)において、杖2の先端部付近には、光、磁気あるいは電気的信号等の物理的信号を検出して出力するセンサ3が取り付けられている。

【0685】また、杖2の柄21または棒の部分には、撮像手段である小形カメラ5と、センサ3または小形カメラ5からの出力信号を、無線で送信する送信器9とが備えられている。

【0686】図43(b)は、本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す信号処理ブロック図であり、前記実施の形態と同一要素には同一符号を付してこの説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0687】図43(b)において、9は前記信号処理器32および画像処理器52からの信号を無線で送信する送信器、携帯受信機10において、10aは送信器9からの無線信号を受信する受信器本体、11は受信器本体10aからの信号を音または音声信号に変換する音声合成器、12は音声合成器11の出力信号に応じて音または音声信号を発生する小形のスピーカ(またはイヤホン)をそれぞれ示している。

【0688】すなわち、センサ3が検出した無線タグ31からの情報信号と小形カメラ5が取り込んだ映像信号を処理して送信し、この信号を携帯受信機10で受信して、音または音声信号に変換し、この情報内容を携帯受信機10のスピーカ6から歩行者1に伝えるようにしている。

【0689】次に、以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ・システムの作用について説明する。

【0690】無線タグ31から発信する信号を、例えば段差や障害物等の対象物に対してあらかじめデジタル値として決めておき、センサ3によってこの無線電波を受信する。

【0691】例えば、最初の8ビット信号で対象物を、次の8ビット信号でそこまでの距離を、というように、情報内容をデジタル値として受信する。

【0692】センサ3により受信したデジタル無線信号、信号処理器32によって信号処理して情報内容を解

読する。

【0693】また、小形カメラ5を杖2の柄または棒の部分に取り付け、歩行者1の前方の障害物51を検知する。

【0694】小形カメラ5は、前方の画像を写し出し、これを画像処理することにより、対象が何であるか判断する。

【0695】画像処理器52では、自動車や自転車や人および段差や固定障害物等の形や特徴を記録しておき、取り込んだ画像と比較して対象物を特定する。

【0696】また、動いている物に対しては、この対象物が小さくなっていくか、大きくなっていくかで、遠ざかるか近づくかを判断する。

【0697】信号処理器32および画像処理器52の出力信号を、送信器9により無線で送信する。

【0698】この無線信号を、携帯受信機10の受信器本体10aにより受信し、音声合成器11により音または音声信号に変換し、スピーカ(あるいはイヤホン)12を介して情報内容を歩行者1に伝える。

【0699】上述したように、本実施の形態のヒューマンナビ・システムでは、例えば路上に設置された無線タグ31や磁気ネイル33等に、地理情報や歩道の段差等の情報を入れておき、当該無線タグ31や磁気ネイル33等に、歩行者1が持っている杖2の先端部を近づけることにより、センサ3が地理情報や歩道の段差等のポイント情報を読み取り、また杖2の柄21または棒の部分に、CCDカメラ等の小形カメラ5を少なくとも1個取り付け、歩行者1前方の映像を検知し、当該小形カメラ5の出力信号を用いて画像処理することが可能となる。

【0700】この場合、1個の小形カメラ5の情報を使って画像処理することもできるが、複数の小形カメラ5の情報を使って画像処理することにより、障害物51の大きさ、障害物51までの距離および障害物51の移動速度等をより正確に認識することが可能となる。

【0701】また、センサ3または画像処理器52の出力信号を杖2に内蔵された送信器9により無線で送り、これを歩行者1が別に持っている携帯受信機10で受信し、この信号(情報)を音声(または音)に変えて、歩行者1に伝えることが可能となる。

【0702】すなわち、杖2の先端部のセンサ3により、地理情報や歩道段差等のポイント情報を音声(または音)で把握することができ、かつ少なくとも1個の小形カメラ5により、障害物51や動いているものを音声(または音)で把握することが可能となる。

【0703】さらに、携帯受信機10および音または音声信号を発生する手段を杖2から切り離すことにより、杖2の軽量化を図ることが可能となる。

【0704】また、携帯受信機10として携帯電話を適用することが可能となり、経済的な歩行支援システムを提供することが可能となる。

(39)

特開2003-70514

75

76

【0705】さらに、携帯受信機10側に移動型PC（パーソナルコンピュータ）を組み合わせることで、さらなる機能の向上を図ることが可能となる。

【0706】これにより、高齢者や弱視者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0707】（第29の実施の形態：請求項28に対応）本実施の形態によるヒューマンナビ杖では、前述した第21、第23、第24の各実施の形態によるヒューマンナビ杖において、センサ3または画像処理器52からの出力信号に応じて、複数の振動子7a、7bの振動周波数または振動振幅を変化させるようにする。

【0708】以上のように構成した本実施の形態によるヒューマンナビ杖においては、センサ3または画像処理器52からの出力信号に応じて、杖2の柄21の部分に取り付けた複数の振動子7a、7bを振動させて、歩行者1の手または指に伝えることが可能となる。

【0709】この場合、センサ3や画像処理器52からの出力信号に応じて、複数の振動子7a、7bのそれぞれの振動周波数や振幅を変えることにより、障害物51の大きさや種類および距離および地理情報等の内容をより一層詳細に識別することができる。

【0710】これにより、高齢者や弱視者や聴覚者等に対して、高度の歩行支援を行なうことが可能となる。

【0711】（その他の実施の形態）尚、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で、種々に変形して実施することが可能である。また、各実施の形態は可能な限り適宜組合わせて実施してもよく、その場合には組合わせた作用効果を得ることができる。さらに、上記各実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合わせにより、種々の発明を抽出することができる。例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の全てで述べた課題（の少なくとも一つ）が解決でき、発明の効果の全てで述べられている効果（の少なくとも一つ）が得られる場合には、この構成要件が削除された構成を発明として抽出することができる。

【0712】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のヒューマンナビ杖およびヒューマンナビ・システムによれば、高齢者や弱視者等が普段使っている杖にセンサ技術と情報通信技術を採り入れて使い易くし、かつ歩行時の障害物や地理情報をより正確に伝え、初めての道でも安心して歩けるように歩行支援を行なうことが可能となる。

【0713】また、デパートや商店街および駅周辺の案内やサービス情報収集等にも利用することができ、高齢者等の活動範囲の拡大にも寄与することが可能となる。

【0714】さらに、盲導犬不足の問題解決にも役立つことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明するための概念図。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図3】本発明の第1の実施の形態の一変形例によるヒューマンナビ杖の構成例を示す概要図。

【図4】本発明の第1の実施の形態の他の変形例によるヒューマンナビ杖の構成例を示す概要図。

【図5】本発明の第2の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図6】本発明の第2の実施の形態の一変形例によるヒューマンナビ杖の構成例を示す概要図。

【図7】本発明の第4の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図8】本発明の第4の実施の形態によるヒューマンナビ杖における凹凸パネルの構成例を示す概要図。

【図9】本発明の第5の実施の形態を説明するための概念図。

【図10】本発明の第5の実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図11】本発明の第6の実施の形態を説明するための概念図。

【図12】本発明の第6の実施の形態によるヒューマンナビ杖における杖の具体的な構成例を示す正面図および側面図。

【図13】本発明の第6の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図14】本発明の第6の実施の形態の一変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図15】本発明の第6の実施の形態の他の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図。

【図16】本発明の第7の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図17】本発明の第8の実施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図18】本発明の第9の実施の形態を説明するための概念図。

【図19】本発明の第9の実施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック図。

【図20】本発明の第10の実施の形態を説明するため

77

(40)

の概念図。

【図21】本発明の第10の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図22】本発明の第10の實施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す正面図および側面図。

【図23】本発明の第10の實施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図。

【図24】本発明の第11の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図25】本発明の第11の實施の形態の変形例によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図。

【図26】本発明の第12の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図27】本発明の第13の實施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図28】本発明の第14の實施の形態を説明するための概念図。

【図29】本発明の第14の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図30】本発明の第15の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図31】本発明の第16の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図32】本発明の第17の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図33】本発明の第18の實施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図34】本発明の第19の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図35】本発明の第20の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図36】本発明の第21の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図37】本発明の第22の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図38】本発明の第23の實施の形態によるヒューマ

特開2003-70514

78

ンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図39】本発明の第24の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図40】本発明の第25の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図41】本発明の第26の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図42】本発明の第27の實施の形態によるヒューマンナビ杖の具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【図43】本発明の第28の實施の形態によるヒューマンナビ・システムの具体的な構成例を示す概要図および信号処理ブロック線図。

【符号の説明】

- 1…歩行者、
- 100…歩道、
- 200…車道、
- 201…自動車、
- 2…杖、
- 21…柄、
- 3…センサ、
- 31…無線タグ、
- 32、34…信号処理器、
- 33…磁気ネイル、
- 4…障害物センサ、
- 41…障害物、
- 42…信号処理器、
- 5、5a、5b…小形カメラ、
- 51…障害物、
- 52…画像処理器、
- 6…スピーカ、
- 61…音声合成器、
- 7、7a、7b、7c、7d…振動子、
- 71…振動パターン発生器、
- 8…凹凸パネル、
- 81…凹凸パターン発生器、
- 801、802、803…凹凸素子、
- 801a…小突起部片、
- 801b…バネ、
- 801c…小電磁石、
- 801d…鉄片、
- 9…送信器、
- 10…携帯受信機、
- 10a…受信器本体、
- 11…音声合成器、
- 12…スピーカ、

(41)

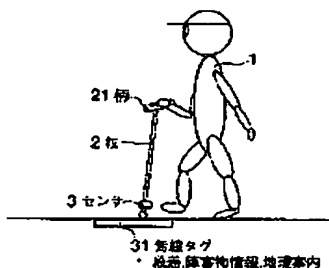
特開2003-70514

86

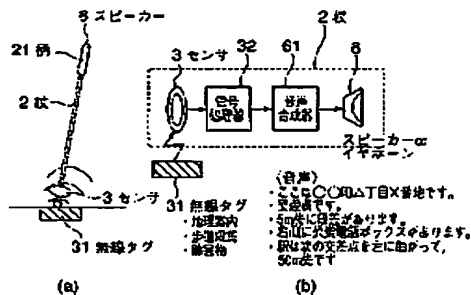
13...イヤホン。

79

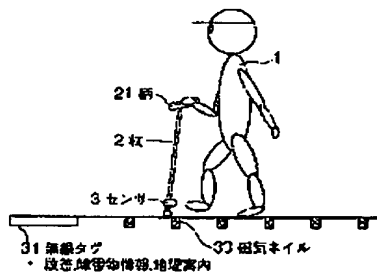
【図1】



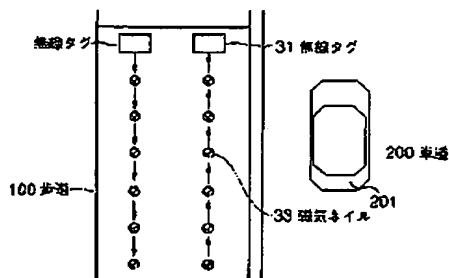
【図2】



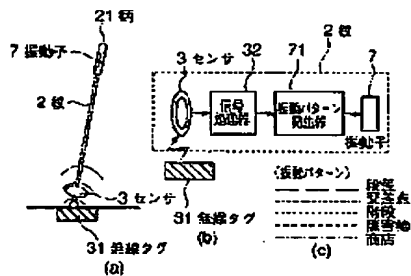
【図3】



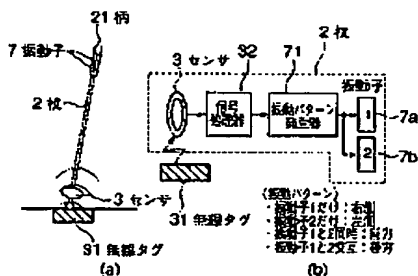
【図4】



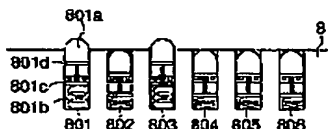
【図5】



【図6】



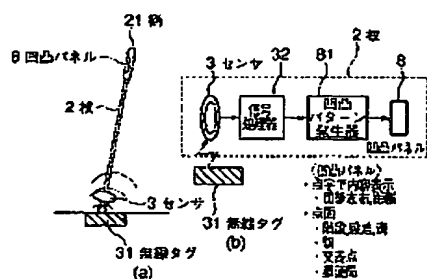
【図8】



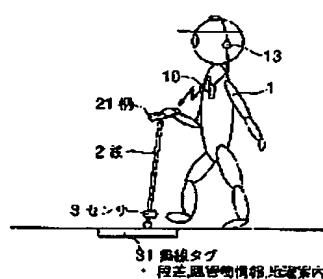
(42)

特開2003-70514

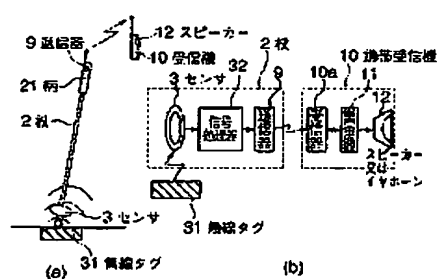
【図7】



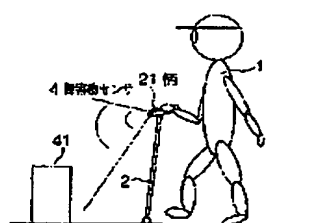
【図9】



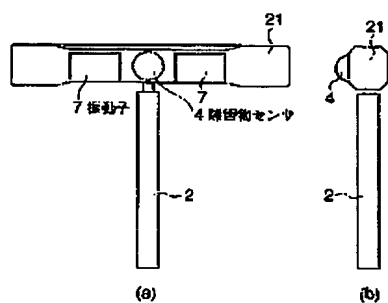
【図10】



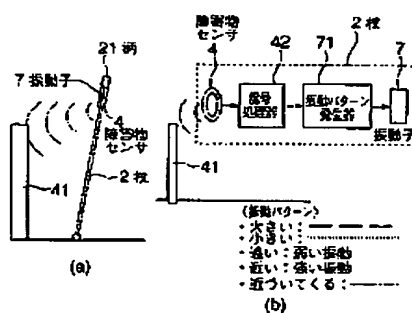
【図11】



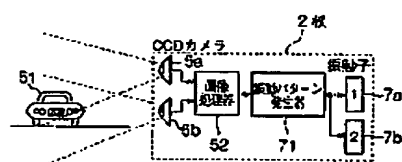
【図12】



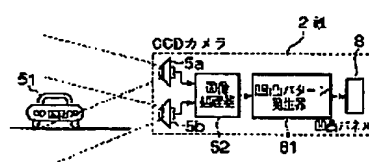
【図13】



【図23】



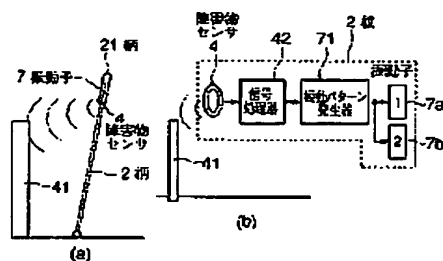
【図25】



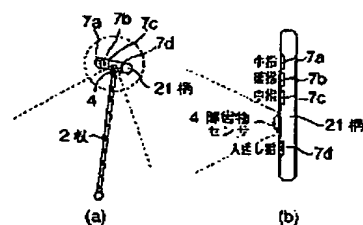
(43)

特開2003-70514

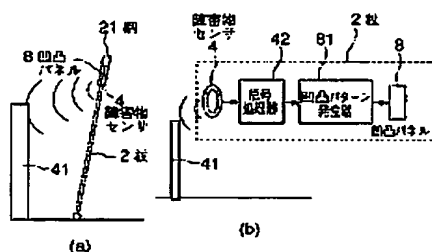
【図14】



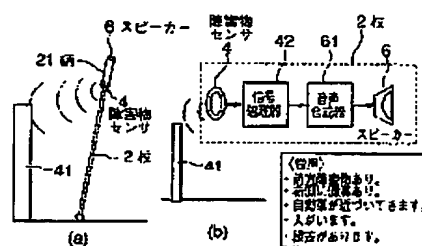
【図15】



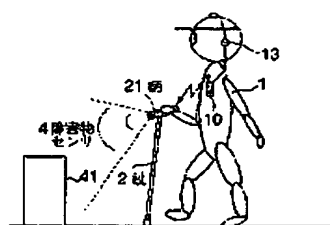
【図16】



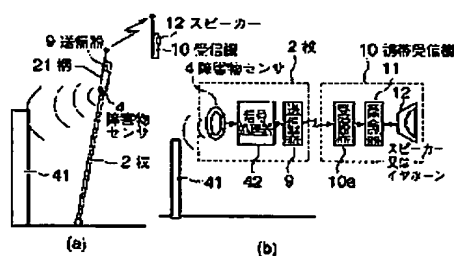
【図17】



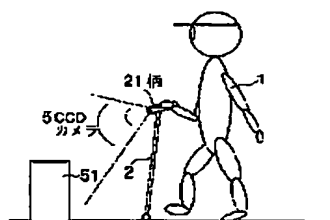
【図18】



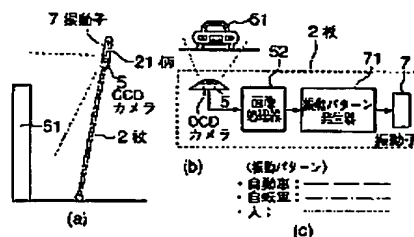
【図19】



【図20】



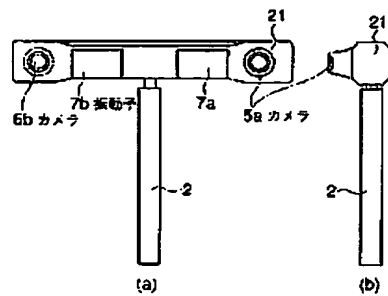
【図21】



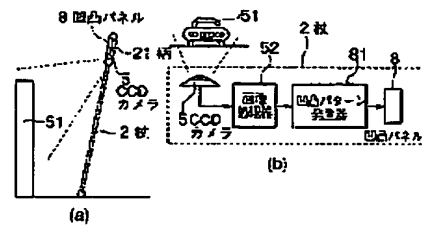
(44)

特開2003-70514

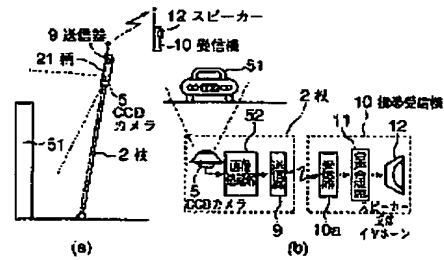
【図22】



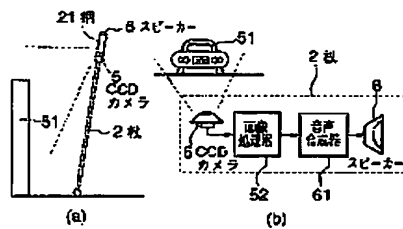
【図24】



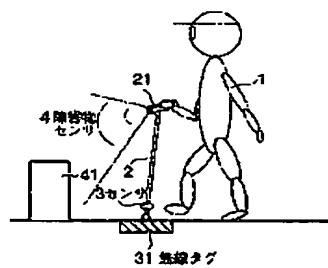
【図27】



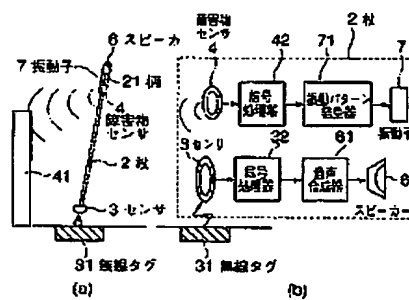
【図26】



【図28】



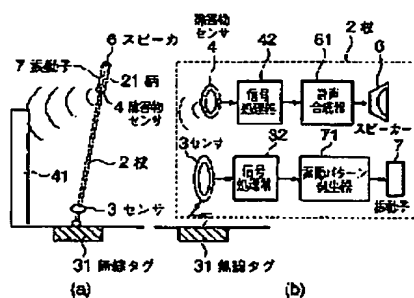
【図29】



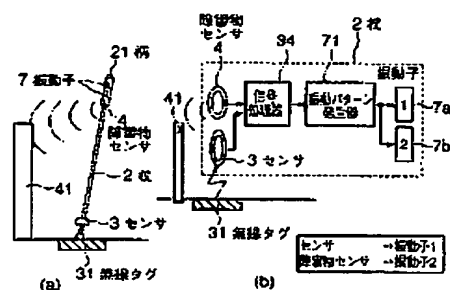
(45)

特開2003-70514

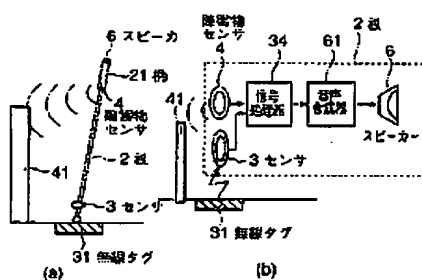
【図30】



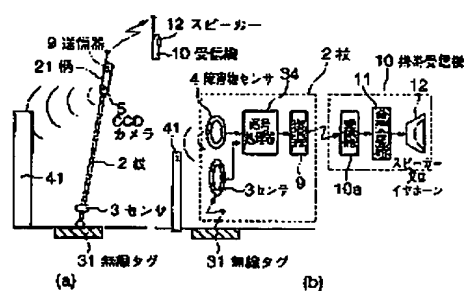
【図31】



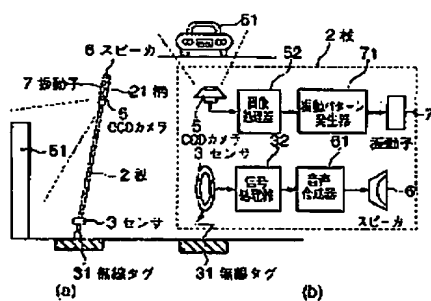
【図32】



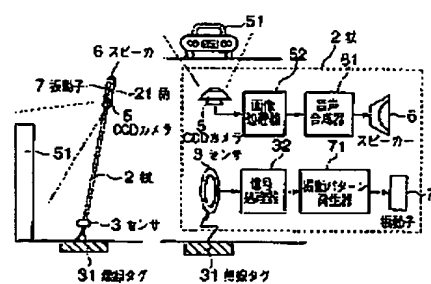
【図33】



【図34】

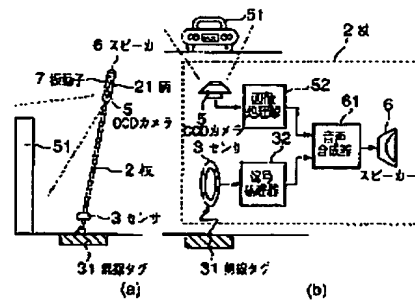


【図35】

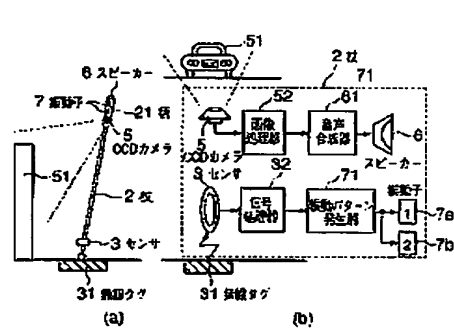


特開2003-70514

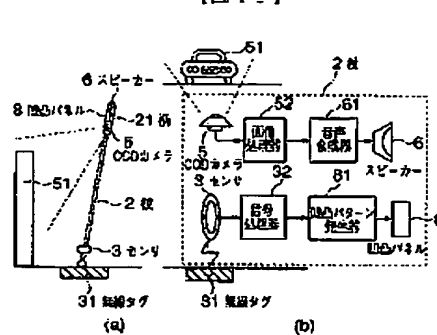
【圖37】



【图39】



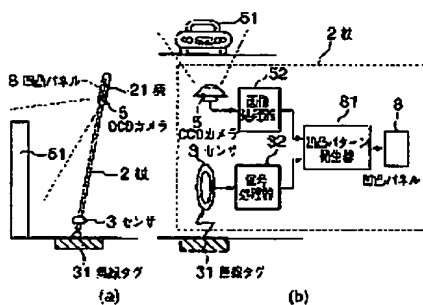
【图 4 1】



(47)

特開2003-70514

【図42】



【図43】

